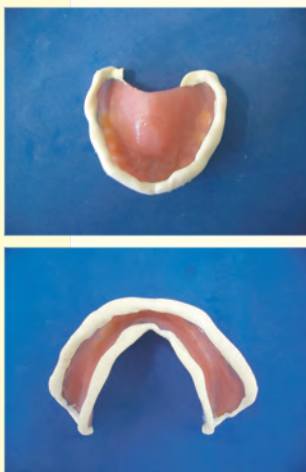


Passive versus aktive Funktionsrandgestaltung bei Totalprothesen – Eine klinische Untersuchung

Jochen Buchtaleck



INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs Medizin der
Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2009

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2009

© 2009 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

**Passive *versus* aktive Funktionsrandgestaltung
bei Totalprothesen –
Eine klinische Untersuchung**

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Zahnmedizin
des Fachbereichs der Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Jochen Buchtaleck

aus Gießen

Gießen 2009

Aus dem Medizinischen Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde

Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik

des Klinikums der Justus-Liebig-Universität Gießen

Direktor: Prof. Dr. Paul Ferger

Gutachter: Prof. Dr. Bernd Wöstmann

Gutachter: Prof. Dr. Dr. Hans Peter Howaldt

Betreuer: Prof. Dr. Paul Ferger/Prof. Dr. Bernd Wöstmann

Tag der Disputation: 27.10.2009

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	6
2	LITERATURÜBERSICHT.....	7
2.1	Einführung.....	7
2.2	Übersicht über die Abformtechniken.....	8
2.3	Funktionelle Abformtechnik	10
2.3.1	Mundoffene Funktionsabformung.....	11
2.3.2	Mundgeschlossene Funktionsabformung	12
2.3.3	Myodynamische Funktionsabformung.....	13
2.4	Vergleich zwischen passiver und aktiver Abformtechnik.....	14
2.5	Beurteilung von Totalprothesen	15
2.5.1	Patientenzufriedenheit.....	15
2.5.2	Beurteilung der Totalprothesen.....	16
2.5.3	Halt der Totalprothesen	17
2.6	Beeinflussende Faktoren.....	17
2.6.1	Okklusion	18
2.6.2	Speichel	18
2.6.3	Knöchernes Prothesenlager	19
3	ZIEL DER STUDIE	19
4	MATERIAL UND METHODE	19
4.1	Rahmenbedingungen	19

4.2 Untersuchung am Patienten	21
4.2.1 Patienten	21
4.2.2 Unterfütterung	21
4.2.3 Nachkontrolle	31
4.2.4 Speichel	35
4.2.5 Knöchernes Prothesenlager	36
4.3 Statistische Methode	38
5 ERGEBNISSE	39
5.1 Patientenverteilung	39
5.2 Beeinflussende Faktoren.....	41
5.3 Druckstellen	44
5.4 Halt der Prothese.....	46
5.5 Patientenzufriedenheit	47
5.5.1 Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	47
5.5.2 Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	49
5.5.3 Haben Sie Probleme beim Sprechen?	50
5.5.4 Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen?	51
5.5.5 Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	53
5.5.6 Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?.....	56
5.5.7 Wurde das ursprüngliche Problem behoben?.....	58
5.5.8 Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?.....	59

5.6 Vergleich der klinischen Befunde mit der Patientenmeinung	61
6 DISKUSSION	66
6.1 Kritische Betrachtung der Studie	66
6.2 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur.....	68
6.3 Schlussfolgerung.....	71
7 ZUSAMMENFASSUNG	73
8 SUMMARY.....	75
9 LITERATURVERZEICHNIS	77
10 ANHANG	83
10.1 Statistische Auswertung.....	83
10.2 Befundbogen	84
10.3 Patientenfragebogen.....	85
11 ERKLÄRUNG	86
12 DANKSAGUNG	87
13 LEBENS LAUF	88

1 Einleitung

In Deutschland sind derzeit fast 23% der Senioren (Altersgruppe 65 bis 74 Jahre) völlig zahnlos,⁴² in den USA sind sogar 26% der älteren Menschen von diesem Schicksal betroffen.

⁸² Die Herstellung, bzw. die Ausbesserung von Totalprothesen gehört somit zu den alltäglichen Aufgaben jeder Zahnärztin und jeden Zahnarztes.

Nach einer gründlichen Anamnese und Befundung beginnt man in der Regel mit einer Situationsabformung des zahnlosen Kiefers. Diese Abformung wird mit Alginat und ohne Funktionsbewegungen durch den Patienten durchgeführt. Mit Hilfe der Abformung wird ein Gipsmodell und auf diesem ein für jeden Patienten individueller Löffel erstellt.

Mit Hilfe des individuellen Abformlöffels, gegebenenfalls dient die alte Prothese als Abformlöffel, wird nun einer der wichtigsten Schritte der Prothesenherstellung durchgeführt: die Funktionsabformung. Die Funktionsabformung dient wiederum als Negativ für die Herstellung eines weiteren Gipsmodells. Auf diesem Modell wird im Dentallabor die Totalprothese angefertigt.^{50, 58}

Bereits 1728 erkannte Pierre Fauchard, dass man durch die Übertragung der Gesichtsmuskelkraft auf die Konturen der Prothesenbasis den Halt einer Prothese verbessern kann.⁸⁷ „Seit J. N. Schrott den Funktionsabdruck erstmals beschrieb, wird die Abformung des zahnlosen Kiefers als die schlechthin wesentlichste Maßnahme bei der Herstellung der totalen Prothese angesehen.“³⁸ Schrott beschrieb eine Abformung des zahnlosen Kiefers mit Guttapercha über einen Zeitraum von zehn Minuten, in denen der Patient verschiedene Mundbewegungen durchführte. In der Folgezeit wurde die Funktionsabformung häufig modifiziert, ohne zumeist die Grundidee, die Erschaffung einer individuellen Randgestaltung, zu verändern.⁶⁷ Skogsborg⁷⁸ erkannte 1886, wie wichtig eine gute Funktionsabformung für den Erfolg einer Totalprothese ist. „Es ist eine Tatsache, dass ein wirklich genauer Abdruck ein steter Wunsch aller Zahnärzte gewesen ist, denn wenn ein solcher nicht absolut genau ist, so wird das danach gefertigte Gebiss mehr oder weniger mangelhaft sein.“

Im Zeitraum von 1950-1964 wurde durch zahlreiche Studien der Zusammenhang zwischen Muskelbewegungen und Abformung bestätigt.⁹¹

Der erste Schritt der Funktionsabformung ist die funktionelle Randgestaltung, die in der Regel mit einem gummielastischen Abformmaterial durchgeführt wird. Bei der Randgestaltung handelt es sich um die Festlegung der Extension einer Prothese. Dies

geschieht entweder durch selbstständige oder durch simulierte Bewegungen der umgebenden Gewebe.¹ Die Ausdehnung einer Prothese in die umgebende Schleimhaut darf nicht zu lang, aber auch nicht zu kurz sein.^{7, 18, 21, 50, 57, 62, 64} Der funktionellen Randgestaltung schließt sich meist eine Abformung mit einem dünnflüssigerem Material an. Im Oberkiefer erfolgt schließlich noch die Festlegung der dorsalen Begrenzung durch die dorsale Randerhöhung. Eine Studie aus den USA von 2005 belegt, dass mehr als 88% der Zahnärzte/innen und 98% der Universitätskliniken eine Randgestaltung durchführen. 1984 legten nur 30% Wert auf eine individuelle Randgestaltung.⁶⁹

In der Literatur gibt es viele verschiedene Vorschläge für die korrekte Durchführung einer Funktionsabformung. Unter Anderem, ob funktionelle Bewegungen von Patienten selbst durchgeführt oder vom Behandler nachgeahmt werden sollen. Man spricht von **aktiver** und **passiver** Funktionsrandgestaltung. Es existieren zur Zeit keine signifikanten Untersuchungen zu diesem Thema, die Vorteile für eine der beiden Techniken aufzeigen.^{15, 50} Auch gibt es keine einheitliche Lehrmeinung, beide Varianten führen zu zufrieden stellenden Ergebnissen und letztendlich entscheidet der Zahnarzt/In, welche Methode für welchen Patienten angewendet wird.

2 Literaturübersicht

2.1 Einführung

Die Herstellung einer Totalprothese erfordert eine Vielzahl von Teilschritten. Nur, wenn jeder dieser Teilschritte gewissenhaft und ordentlich durchgeführt wird, resultiert ein zufrieden stellendes Ergebnis für den Patienten und den Zahnarzt/In.

Bei einem dieser Schritte handelt es sich um die detailgetreue Abformung des Prothesenlagers, also des zahnlosen Kiefers. Wird eine Totalprothese neu angefertigt, so verwendet man dazu in der Regel einen individuell für den Patienten angefertigten Abformlöffel.^{2, 69} Wird eine Prothese unterfüttert, verwendet man die vorhandene Totalprothese des Patienten als individuellen Löffel. Unter der Unterfütterung einer Totalprothese versteht man das Wiederauffüllen inkongruenter Prothesenbereiche mit Kunststoff.

In der internationalen Literatur gibt es keine einheitliche Meinung, welches Abformmaterial für die Funktionsabformung zu verwenden sei. Eine Umfrage in den USA ergab, dass mehr als 90% der Zahnärzte/Innen und Universitäten Alginat als Abformmaterial verwenden.^{50, 69} In Deutschland hingegen werden überwiegend gummielastische Abformmassen, wie zum Beispiel Silikone, angewendet und empfohlen.^{34, 50, 57} Im Rahmen dieser Studie wurden die Abformungen mit einem kondensationsvernetzendem Silikon durchgeführt.

2.2 Übersicht über die Abformtechniken

Im Laufe der Jahre wurden die unterschiedlichsten Abformmethoden bei der Totalprothesenherstellung beschrieben. Eine eindeutige Klassifizierung der Methoden existiert nicht und ist schwierig, da sich verschiedene Techniken überschneiden.¹⁰ Eine in der Literatur häufig verwendete Einteilung bezieht sich auf die Position der Kiefer zueinander (mundoffen oder mundgeschlossen) und/oder auf das Ausmaß des angewendeten Druckes bei der Abformung. Hierbei werden in der Regel vier verschiedene Werte des Druckes angegeben:^{10, 14, 29, 43, 53, 77, 88}

1. Abformung ohne Druck
2. Abformung mit minimalem Druck
3. Abformung mit positivem/starkem Druck
4. Abformung mit selektivem Druck

Besonders die „selektive Drucktechnik“ (englisch: selective pressure technique) spielt in den USA eine herausragende Rolle.

Eine andere Möglichkeit ist die Einteilung nach Techniken.^{24, 53, 61, 70}

1. konventionelle Technik
2. selektive Drucktechnik
3. Unterfütterungstechnik
4. funktionelle Technik

Neben den oben aufgeführten Techniken gibt es zahlreiche Varianten von Vorgehensweisen, die sich zumeist einer der oben genannten Methoden unterordnen lassen und auf die im Detail nicht weiter eingegangen wird:

1. Schluckabdruck^{41, 52, 76}
2. Mucosealmethode^{52, 62, 76}
3. Abformmethode mit Ex-3-N^{46, 62}
4. Kauabdruck⁷⁹
5. All-Oral-Verfahren^{38, 50}
6. Ivotray-Abformung^{50, 58}

Abformungen ohne Druck erfassen nur unbewegliche Schleimhäute. Sie sind nicht zu empfehlen, da sie die Randgestaltung von Totalprothesen außer Acht lassen und nicht nur während der Funktion zu instabilen Prothesen führen.^{25, 37, 49}

Eine **Abformung mit minimalem Druck** ist sehr schwer durchzuführen, da man die Druckanwendung richtig dosieren muss. In der Literatur wird diese Abformmethode häufig mit der myostatischen Abformung gleichgesetzt. Durch den minimalen Druck sollen die Gewebe nur wenig verdrängt werden, damit das Rückstellvermögen gering bleibt und somit die Prothese stabil aufliegt.^{29, 53, 77}

Als **Abformung mit positivem Druck** wird häufig auch eine Abformung unter Beißdruck bezeichnet. Wird bei der Abformung starker Druck angewendet, so wird das Gewebe komprimiert. Als Folge der andauernden Gewebekomprimierung durch die fertige Totalprothese kann es zu einer verstärkten Knochenresorption kommen.^{25, 32, 37} Die schädigende Wirkung einer Abformung unter Beißkraft auf das Gewebe wurde durch eine histologische Untersuchung bestätigt.²⁸

Der **Abformung mit selektivem Druck**, bzw. der **selektiven Drucktechnik** (selective pressure technique) kommt eine besondere Bedeutung zu. Ist diese Technik in Europa zum jetzigen Zeitpunkt wenig verbreitet, so handelt es sich in den Vereinigten Staaten von Amerika um die am weitesten verbreitete Abformtechnik bei der Funktionsabformung für Totalprothesen.^{19, 70, 77} Die Indikationen für diese Technik liegen dabei vor allem bei schwierigen Verhältnissen, wie zum Beispiel ein fibröser Ober- oder Unterkiefer. Bei der

selektiven Drucktechnik handelt es sich um eine Kombination aus der Abformung mit minimalem und starkem Druck. Das Ziel dieser Abformung ist, dass bestimmte Bereiche des Prothesenlagers, zum Beispiel fibröses Gewebe, mit weniger Druck abgeformt werden als andere Bereiche. Dies gelingt entweder durch gezieltes Hohllegen dieser Areale im individuellen Löffel oder das entsprechende Areal wird vor der Sealabformung weggeschnitten. Durch die gezielte Entlastung wirkt auf diese Bereiche bei der Abformung ein geringerer Druck und auf Gebiete mit einer größeren Belastbarkeit ein stärkerer Druck. Dies führt dazu, dass belastbarere Bereiche von der fertigen Prothese stärker belastet werden.

19, 25, 29, 32, 53, 61, 70, 77

Die Nachteile liegen darin, dass diese Technik für Studenten schwierig zu erlernen ist, und dass für den Patienten mehrere Sitzungen nötig sind. Des Weiteren waren einige der fertigen Totalprothesen überextendiert nach Anwendung dieser Art der Abformung.²⁷ Dennoch spricht Weng⁸⁸ 1995 von der selektiven Drucktechnik als beste Abformmethode: „Selective pressure impression is the best method of making impressions.“

Unter der **konventionellen Technik** versteht man eine Abformmethode ohne funktionelle Bewegungen. Sie ist in etwa mit einer Abformung ohne Druck gleichzusetzen. Diese Abformmethode besitzt viele Mängel, da unter anderem auf die funktionelle Randgestaltung verzichtet wird, diese aber für den Halt einer Prothese essentiell ist.^{5, 53, 64}

Der Begriff **Unterfütterungstechnik** bedeutet lediglich, dass die Abformung mit der vorhandenen Prothese des Patienten durchgeführt wird. Die Prothese dient dabei als individueller Abformlöffel. Die eigentliche Abformung wird im Sinne einer der genannten Techniken durchgeführt.^{12, 45, 50, 60}

2.3 Funktionelle Abformtechnik

Die funktionelle Abformtechnik ist die in Europa am meisten verbreitete Technik. „Die Funktionsabformung stellt eine Abdruckmethode dar, die nicht nur die Form des zahnlosen Kiefers wiedergibt, sondern auch Bewegungen und Lageveränderungen der umgebenden Weichteile berücksichtigt und in sich aufnimmt.“⁷¹ „Funktionelle Abformmethoden sollen unter anderem die Grenze zwischen beweglicher und unbeweglicher Schleimhaut darstellen.“

³⁵ Diese beiden Zitate von *Rasche* und *Haase* beschreiben die Ziele der Funktionsabformung.

Genieser und *Jakstat*³⁴ fanden in einer Studie heraus, dass 99% der Zahnärzte/innen bei der Herstellung von Totalprothesen einen Funktionsabdruck verwenden.

Wie der Name schon sagt, handelt es sich bei dieser Abformmethode um eine Abformung unter Funktion. Das heißt, während sich das Abformmaterial im Mund des Patienten befindet, werden funktionelle Bewegungen durchgeführt. Streng genommen handelt es sich bei den bisher beschriebenen Methoden größtenteils um funktionelle Abformmethoden, da eine Abformung ohne funktionelle Bewegungen obsolet ist und zu einem unzureichenden Ergebnis führen würde. Wird auf funktionelle Bewegungen verzichtet, wie dies zum Beispiel bei der Abformung ohne Druck der Fall ist, entsteht kein individueller Prothesenrand. Der Prothesenrand muss für eine erfolgreiche Therapie individuell für jeden Patienten abgeformt werden und dies ist nur mit funktionellen Bewegungen möglich.^{35, 49, 50, 57, 71} Der Rand einer Totalprothese muss einerseits so kurz sein, dass die Prothese durch die umgebende Muskulatur nicht abgehebelt wird, andererseits aber so lang, um selbst bei minimalen Bewegungen Kontakt mit der Schleimhaut zu behalten. Eine Studie von *Niedermeier*⁶⁴ ergab eine Abnahme der Haftwerte um fast 60% bei Totalprothesen mit schlechtem Funktionsrand.

Es gibt verschiedene Wege eine funktionelle Abformung durchzuführen. Wie schon erwähnt, besteht die Möglichkeit, die Abformung „mundoffen“ oder „mundgeschlossen“ durchzuführen. Wie die Bezeichnungen bereits verdeutlichen, handelt es sich um die Position der Kiefer zueinander. Bis ca. 1900 wurden alle Abformungen mundoffen durchgeführt. Erst Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts wurde die mundgeschlossene Methode eingeführt.⁹¹ Laut einer Umfrage an amerikanischen Universitäten lernen die Zahnmedizinstudenten zu 86% die mundoffene und nur zu 9% die mundgeschlossene Technik.⁷⁰

2.3.1 Mundoffene Funktionsabformung

Bei der mundoffenen Funktionsabformung bleibt der Mund des Patienten während der Abformung geöffnet. Hierbei wird immer nur ein Kiefer abgeformt. Der Abformlöffel muss während der Abformung vom Behandler festgehalten werden, sodass es sich immer um eine Abformung unter leichtem Druck handelt. *Rasche*⁷¹ sieht darin einen entscheidenden Nachteil, denn er geht davon aus, dass der Patient durch die Finger des Behandlers keine physiologischen Bewegungen mehr ausführt. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass bei weiter Mundöffnung das Gewebe des Mundvorhofs gestreckt wird und die Sulkustiefe dadurch reduziert wird. Es besteht die Gefahr, dass die spätere Prothese in diesen Bereichen

zu kurz ausfällt. Durch den fehlenden Kieferschluss besteht zudem das Risiko, dass nicht in der richtigen vertikalen und horizontalen Relation abgeformt wird, was zu einem späteren Zeitpunkt aufwändige Korrekturen zur Folge haben kann.

Die Vorteile der mundoffenen Abformung liegen in der geringen Abhängigkeit von der Patientenmitarbeit und in der möglichen Druckkontrolle durch den Behandler. Deswegen halten *De Franco* und *Sallustio*²² diese Methode besonders geeignet für die selektive Drucktechnik. Der wichtigste Vorteil liegt allerdings darin, dass der Patient im Rahmen der Abformung exzessive Zungenbewegungen ausführen kann, die für die linguale Randgestaltung im Unterkiefer von wichtiger Bedeutung sind.^{22, 37, 50, 53, 71}

2.3.2 Mundgeschlossene Funktionsabformung

Bei der mundgeschlossenen Abformung bleibt der Mund des Patienten während den funktionellen Bewegungen geschlossen. Bei der Durchführung der mundgeschlossenen Abformung gibt es verschiedene Variationen. Allen gemeinsam ist die Abformung in der zentralen Okklusion des Patienten, das heißt unter der richtigen vertikalen und horizontalen Relation. Die Überlegung dabei ist, dass die umliegenden Gewebe in ihrer funktionellen Beziehung zueinander abgeformt werden. Vor allem der zur Wange gerichtete Mundvorhof ist beim Kieferschluss entspannter und die Prothese kann in diesen Bereichen weiter extendiert werden. Bei dieser Abformvariante handelt es sich immer um eine Abformung unter Beißdruck, sodass die Gefahr der Komprimierung der Schleimhaut besteht. Trotz dieser Vermutung erwiesen sich Prothesen, die mit Hilfe der mundgeschlossenen Funktionsabformung hergestellt wurden, bei einer histologischen Untersuchung als besonders Schleimhautschonend.²⁸

Da die Prothese nicht an Ort und Stelle gehalten werden kann, ist die Abformung von der Patientenmitarbeit abhängig. Der Hauptnachteil jedoch liegt in der mangelnden Ausformung der lingualen Bereiche, da die Zungenbewegungen bei geschlossenem Mund stark eingeschränkt sind. Aus diesem Grund erscheint eine rein mundgeschlossene Abformung als nicht geeignet.^{10, 20, 22, 32, 37, 50, 53, 63, 71}

Eine Studie von *Rignon-Bret et al.*⁷³ verglich Abformungen unter Fingerdruck mit denen unter Beißdruck und kam zu dem Ergebnis, dass sich die Drücke nur wenig in ihrer Intensität unterschieden. Aus diesem Grund gab es keine signifikanten Unterschiede in der Stabilität der fertigen Totalprothesen.

2.3.3 Myodynamische Funktionsabformung

Im Rahmen der funktionellen Abformtechnik ist immer wieder die Rede von funktionellen oder physiologischen Bewegungen des Patienten. Bereits 1728 erkannte Pierre Fauchard, dass man durch Übertragung der Gesichtsmuskelkraft auf die Konturen der Prothesenbasis den Prothesenhalt verbessern kann.⁸⁷ Bei dieser Technik spricht man auch von der myodynamischen Abformmethode, da während der Abformung Muskelbewegungen durchgeführt werden. Dem gegenüber steht die myostatische Abformung, bei der es sich nicht um eine Funktionsabformung handelt, da sie in Ruhe durchgeführt wird. Die Prothesenbasis wird begrenzt auf den Übergang zwischen beweglicher und fester Schleimhaut.^{59, 86} In der Literatur werden häufig die Begriffe mukodynamisch, bzw. mukostatisch verwendet. Diese Begriffe ergeben laut *Marxkors*⁵⁸ keinen Sinn, da in der Schleimhaut (*Muko*-) keine Muskelfasern vorhanden sind und die Bewegungen von den perioralen Muskeln (*Myo*-) initiiert werden.

Die Wichtigkeit funktioneller Bewegungen bei der Abformung ist mittlerweile unumstritten. Wie diese Bewegungen durchzuführen sind, darüber gibt es weder in der Literatur noch an den Universitäten keine einheitliche Lehrmeinung. Man unterscheidet die **passive** von der **aktiven** Abformung, je nachdem, ob die funktionellen Bewegungen durch den Behandler oder durch den Patienten durchgeführt werden.^{50, 58, 86}

Myodynamisch passive Funktionsabformung

Bei der myodynamisch passiven Funktionsabformung werden die funktionellen Bewegungen vom Behandler durchgeführt. Der Patient verhält sich passiv, das heißt, er selbst entspannt seine Muskulatur und führt keine Bewegungen aus. Nachdem der individuelle Löffel mit dem Abformmaterial in den Mund des Patienten eingebracht worden ist, werden folgende Aktionen vom Behandler durchgeführt:

1. Greifen der Wange des Patienten mit Daumen und Zeigefinger und rotieren in alle Richtungen,
2. Ziehen der Lippe nach oben und unten.

Diese Technik ist größtenteils unabhängig von der Patientenmitarbeit. Obwohl die passive Abformmethode in der Literatur des Öfteren bemängelt wird, so wird sie doch von vielen Autoren beschrieben.^{11, 13, 18, 19, 22, 37, 51, 81} Häufig handelt es sich dabei nicht um rein passive

Varianten, sondern vielmehr um eine Kombination aus beiden Techniken. Da sich im Unterkiefer die Zungenbewegungen nicht durch den Behandler durchführen lassen, werden diese in der Regel vom Patienten ausgeführt.

Myodynamisch aktive Funktionsabformung

Bei der myodynamisch aktiven Funktionsabformung werden die Funktionsbewegungen nur durch den Patienten nach Anleitung vom Zahnarzt/In ausgeführt. Der mit dem Abformmaterial bestückte individuelle Löffel wird in den Mund des Patienten eingebracht und der Patient erhält folgende Anweisungen:

1. Mund spitzen
2. Mund breit ziehen
3. Mund weit öffnen
4. Sprechen
5. Schlucken
6. Unterkiefer nach rechts und links bewegen
7. Bei einer Unterkieferabformung zusätzlich Zungenbewegungen

Die Funktionsbewegungen sollen ohne Stress durchgeführt werden. Bei dieser Technik ist eine gute Patientenmitarbeit nötig, sodass sie bei Patienten mit motorischen Schwierigkeiten deutlich erschwert ist. In der wissenschaftlichen Literatur finden sich zahlreiche Artikel in denen die aktive Abformmethode in den unterschiedlichsten Ausführungen beschrieben wird.

4, 9, 38, 41, 43, 48-50, 55, 58, 63, 71, 74, 79, 84-86

2.4 Vergleich zwischen passiver und aktiver Abformtechnik

Es wurde bereits erwähnt, dass keine eindeutige Lehrmeinung besteht, welche der Abformtechniken zu verwenden sei. Das liegt auch daran, dass es bisher keine evidenzbasierten Studien gibt, die aufzeigen, dass eine Technik den anderen Überlegen ist.^{10,}

15, 50, 52

Bei den folgenden Aussagen handelt es sich um Empfehlungen der einzelnen Autoren. In vielen Arbeiten werden die Nachteile der passiven gegenüber der aktiven Funktionsabformung beschrieben. *Rasche*⁷¹ und *Marxkors*⁵⁹ merken an, dass vor allem die

paratubären Regionen im Oberkiefer und die lingualen Bereiche im Unterkiefer durch die passive Abformung nicht korrekt erfasst werden. Des Weiteren werden bei aktiven Bewegungen durch den Patienten die Muskeln kontrahiert, es entstehen Muskelbäuche. Diese Muskelbäuche müssen bei der Randgestaltung mit erfasst werden und dies gelingt nur, wenn der Patient selbst seine Muskeln bewegt. Physiologische Bewegungen können demnach nur vom Patienten selber ausgeführt werden.^{39, 49, 59, 63, 71, 76, 84}

Ein rein passives Abformverfahren wird in der Literatur eher selten beschrieben. Ist nur wenig Zeit für die Abformung vorhanden, zum Beispiel, weil ein schnell abbindendes Material verwendet wird, empfiehlt sich diese Technik. Da die passive Funktionsabformung die Mitarbeit der Patienten nicht benötigt, ist sie geeignet für Patienten mit motorischen Schwierigkeiten. Teilweise wird empfohlen die zweite Phase der Funktionsabformung mit einem dünnflüssigem Material rein passiv durchzuführen.^{38, 51, 57}

Aus den oben genannten Gründen beschreiben zahlreiche Autoren eine Kombination aus beiden Techniken. Dies beinhaltet sowohl funktionelle Bewegungen durch den Patienten, als auch zusätzliche Hilfeleistung durch den Behandler.^{11, 13, 18, 50, 51, 55, 57, 79}

Auch zwischen identischen Abformtechniken können Unterschiede bestehen. *Woelfel et al.*⁸⁹ verglichen sieben passive Funktionsabformungen von sieben verschiedenen Zahnärzten an einem Patienten und fanden deutliche Unterschiede in der Randgestaltung der Totalprothese. Erklärt wurde dieses Phänomen mit der unterschiedlichen Krafteinwirkung, welche die verschiedenen Zahnärzte bei den passiven Bewegungen angewendet haben.

2.5 Beurteilung von Totalprothesen

2.5.1 Patientenzufriedenheit

Eine Totalprothese kann noch so perfekt ausgeführt sein, es handelt sich immer um einen Fremdkörper im Mund des Patienten. Dennoch sollte man dem Patienten das Tragen einer Prothese so angenehm wie möglich machen.

In der Literatur finden sich zahlreiche Studien zum Thema Patientenzufriedenheit. *Anastassiadou* und *Heath*³ führten im Jahr 2006 eine Umfrage bei 119 Totalprothesenträgern

durch. Bei dieser Untersuchung waren nur 49% der Patienten mit der Unterkiefertotalprothese zufrieden. Im Oberkiefer lag dieser Wert immerhin bei 81%. Ein Drittel aller Totalprothesenträger hatte Probleme beim Abbeißen und Kauen von Speisen. Die Oberkieferprothese wurde in der Regel vom Patienten besser bewertet als die Unterkiefertotalprothese.^{17, 90} Die am häufigsten genannten Beschwerden waren Schmerzen beim Tragen der Prothese oder Kauschwierigkeiten.^{3, 23, 83}

Dabei sind Beschwerden mit der Totalprothese keine Seltenheit. Das Auftreten von Druckstellen nach Neuanfertigung oder Unterfütterung von Totalprothesen ist nichts Ungewöhnliches. Im Gegenteil, eine Untersuchung an neuen Totalprothesen ergab, dass 87% der Patienten in den ersten Wochen Probleme mit Druckstellen hatten.⁴⁷

Weitere Studien befassten sich mit dem Vergleich der Patientenzufriedenheit und dem Urteil des Zahnarztes/der Zahnärztin. Bei diesen Untersuchungen wurde festgestellt, dass Patienten durchaus in der Lage sind, schlechte Prothesen auch als nicht zufrieden stellend zu bewerten. Dennoch werden in der Regel die Prothesen durch den Patienten besser bewertet als vom Zahnarzt/In.^{30, 31}

Auch wurde untersucht, ob andere Aspekte einen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit haben. Faktoren wie Patientenalter, Geschlecht und medizinischer Status haben keinen Einfluss auf Beschwerden über Totalprothesen.²³ Ein Faktor, welcher eine Rolle bei der Beurteilung spielt, ist die Erfahrung mit Totalprothesen. Patienten, die schon länger eine Totalprothese tragen, bewerten diese häufig besser als Protheseneulinge.¹⁷

Träger von Totalprothesen beklagen sich häufig über Probleme beim Sprechen. Mögliche Ursache ist der Verlust von anatomischen Strukturen als Bezugsstelle für die Zunge. Zusätzlich wird durch eine Prothese die Beweglichkeit der Zunge behindert.^{66, 75}

2.5.2 Beurteilung der Totalprothesen

Eine kürzlich erschienene Studie von *Al-Ahmar et al.*² zeigte auf, dass 11% der untersuchten Abformungen Mängel aufwiesen. Bei den Mängeln handelte es sich überwiegend um Fehler in der Extension, die Abformungen waren unterextendierte. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch *Dervis* und *Clark*²³ und *Jeganathan* und *Payne*⁴⁴. Des Weiteren war die Okklusion der Totalprothesen häufig nicht zufrieden stellend.

Bei einer Umfrage unter Zahntechnikern aus dem Jahre 1981 wurde eine Vielzahl von Funktionsabformungen als mangelhaft bezeichnet.³³

2.5.3 Halt der Totalprothesen

Was sind die ausschlaggebenden Faktoren für den Halt einer Totalprothese? Mit dieser Frage haben sich schon viele Autoren beschäftigt. *Niedermeier*⁶⁴ bezeichnet die physikalische Wechselwirkung zwischen Prothesenbasis, Speichel und Prothesenlager und eine muskuläre Wechselwirkung zwischen dem Prothesenkörper und der ihm umgebenden Muskulatur als die verantwortlichen Haltemechanismen einer Totalprothese.

Zu den wichtigen physikalischen Faktoren zählen laut *Blahova* und *Neuman*⁷ Adhäsion/Kohäsion, atmosphärischer Druck, Speicherviskosität und Kapillarkräfte. *Darvell* und *Clark*²¹ hingegen bezeichnen einen Teil dieser Faktoren als unwichtig und nennen andere Faktoren, wie zum Beispiel Zeit und Oberflächenspannung als wichtiger. In einer Sache sind sich die Autoren einig: Ein guter Funktionsrand ist eine Grundvoraussetzung für den perfekten Sitz einer Totalprothese.

Es erscheint schwierig, einen messbaren Wert für den Halt einer Prothese zu beschreiben. Es gibt Studien, welche die notwendige Kraft ermittelten um eine Totalprothese vom Prothesenlager zu lösen. Bei einer Untersuchung von *Hofmann* und *Proschel*³⁹ an mehreren Totalprothesenträgern lösten sich Oberkiefertotalprothesen im Frontzahnbereich bei einem Wert von ca. 29 Newton (N). Die Funktionsabformung bei dieser Untersuchung wurde nach dem All-Oral-Verfahren durchgeführt.

Die maximale Beißkraft für Totalprothesenträger lag bei einer Untersuchung von *Haraldson et al.*³⁶ aus dem Jahre 1979 bei ca. 67N.

2.6 Beeinflussende Faktoren

Die Funktionsabformung spielt eine wichtige Rolle für den Erfolg einer Totalprothese, jedoch gibt es weitere Faktoren, die den Halt und die Funktion einer Prothese positiv, bzw. negativ beeinflussen können.

2.6.1 Okklusion

Einer dieser Faktoren ist die Okklusion, das heißt, der Kontakt zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers beim Mundschluss. Man unterscheidet zwischen der statischen Okklusion in Ruhe und der dynamischen Okklusion bei Unterkieferbewegungen.¹ Bei Unterkieferbewegungen bewegt sich der Kiefer unter der Führung der aufgestellten Kunststoffzähne der Prothese. Man unterscheidet die Front-/Eckzahnführung von der balancierten Okklusion. Wie der Name schon sagt, führen bei der Front-/Eckzahnführung die aufgestellten Front-, bzw. Eckzähne. Bei der balancierten Okklusion wird der Unterkiefer bei Vorschub- und Seitwärtsbewegungen durch die Seitenzähne rechts und links geführt. Wird dies erreicht, so spricht man auch von einer äquilibrierten Totalprothese.^{40, 50, 58}

Bei der statischen Okklusion sollen die Zähne mit möglich vielen und gleichstarken Kontakten aufeinander treffen um den Druck auf das Prothesenlager gleichmäßig zu verteilen.
40

Bei der dynamischen Okklusion gibt es keine einheitliche Lehrmeinung. Die Front-/Eckzahnführung wurde bei einer Befragung von den Patienten bezüglich der Ästhetik, Kaufähigkeit und Halt der Prothese besser bewertet. Allerdings ergab die klinische Untersuchung einen geringeren Halt bei exzentrischen Bewegungen und ein häufigeres Auftreten von Druckstellen bei dieser Art des Okklusionskonzeptes.⁶⁸

Dagegen spricht eine Untersuchung von *Rehmann et al.*⁷². Hierbei wurden, vor allem in der initialen Phase von den Patienten die äquilibrierten Totalprothesen bevorzugt.

2.6.2 Speichel

Der Speichel eines Menschen ist ein wichtiger Faktor beim Halt und der Funktion einer Totalprothese.⁹⁰ Dies gilt sowohl für die Quantität als auch die Qualität des Speichels. Es gibt Berichte in der Literatur, dass ein verminderter Speichelfluss die Patientenzufriedenheit negativ beeinflusst,^{26, 56, 90} aber auch solche, die keinen Zusammenhang zwischen der Speichelsekretion und Beschwerden über den Halt der Prothese sehen.⁵⁶

Auch bei der Qualität des Speichels gibt es Unterschiede. Dünnflüssiger Speichel wirkt sich negativ auf den Halt einer Prothese aus⁴⁸ und visköser Speichel führt zu einem besseren Halt.
7, 65 Darum war es notwendig, die Speichelquantität und –qualität in den Befund mit aufzunehmen.

2.6.3 Knöchernes Prothesenlager

Unter dem knöchernen Prothesenlager versteht man die Beschaffenheit des zahnlosen Kiefers, auf welchem die Prothese aufgelagert ist.

Durch Atrophie vermindert sich im Laufe der Jahre die Höhe des Alveolarknochens.⁵⁸ Dies gilt vor allem für zahnlose Kiefer. Eine ausreichende Auflagefläche ist jedoch eine Grundvoraussetzung für den perfekten Halt und gute Funktion einer Totalprothese.^{52, 64} Besonders im Unterkiefer ist die Atrophie schon häufig weit fortgeschritten, sodass das Erreichen einer voll funktionstüchtigen Totalprothese von vornherein erschwert wird. Deshalb spielt die Höhe des Alveolarknochens im Unterkiefer eine große Rolle.⁹⁰

3 Ziel der Studie

Das Ziel der Studie war ein klinischer Vergleich zwischen der passiven und aktiven Abformmethode zur funktionellen Randgestaltung bei Totalprothesen. Als primäre Zielvariable wurde der Prothesenhalt mit dem blend-a-dent® Gnathometer ermittelt. Zusätzlich wurde die subjektive Patientenzufriedenheit durch einen Fragebogen erhoben.

Als Kofaktor sollten die Einflüsse der Okklusion, des knöchernen Prothesenlagers und des Speichels auf den Erfolg der Unterfütterung einer Totalprothese untersucht werden.

4 Material und Methode

4.1 Rahmenbedingungen

Die Durchführung der Studie wurde durch die Ethikkommission des FB Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen genehmigt.

Die klinische Studie fand im Rahmen der Studentenkurse I und II und des prothetischen Examens der Abteilung für zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen im Zeitraum von April 2007 bis März 2008 statt.

Die Abformungen, die **passive** und **aktive** Funktionsrandgestaltung, erfolgte ausschließlich durch den Verfasser Jochen Buchtaleck um Abweichungen in der Durchführung zu

vermeiden. Die restlichen Behandlungsschritte (z.B. Vorbereitung der Prothesenbasis, Nachregistrierung) wurden von den Studenten/innen durchgeführt.

Für die Auswahl der Patienten wurden folgende Einschluss-/Ausschlusskriterien festgelegt.

- Einschlusskriterien:
 1. Patienten > 18 Jahre
 2. Patienten, die mit einer Totalprothese versorgt sind
 3. Patienten, bei denen eine medizinische Indikation für die Unterfütterung einer Totalprothese vorliegt
 4. Patienten, die ihre Einwilligung zur Teilnahme an der Studie erteilen

- Ausschlusskriterien:
 1. Patienten mit bekannter Allergie gegen Bestandteile der verwendeten Materialien
 2. Patienten mit Infektionserkrankungen (Hepatitis, HIV, TBC)
 3. Patienten mit malignen Tumoren
 4. Medikamenten –, drogen – oder alkoholabhängige Patienten
 5. Patienten, die auf Grund körperlicher oder psychischer Probleme nicht behandelt werden können oder die Termine nicht wahrnehmen können
 6. Patienten, die eine Behandlung ablehnen

Den Probanden wurde ein Einwilligungs- und Aufklärungsschreiben mit detaillierter Darstellung des Ziels und des Ablaufs der Studie vorgelegt. Nach einer zusätzlichen mündlichen Aufklärung bestätigten die an der Studie teilnehmenden Patienten ihr Einverständnis zur Teilnahme mittels ihrer Unterschrift.

Die Untersuchung wurde anhand von Prothesen durchgeführt, welche unterfüttert werden sollten. Neu angefertigte Prothesen wurden nachträglich unterfüttert.

Die Patientendaten, sowie die für die Studie wichtigen Befunde, wurden in einem speziell für diesen Zweck entwickeltem Befundblatt dokumentiert (s. Anhang).

4.2 Untersuchung am Patienten

4.2.1 Patienten

An der Studie nahmen 65 Patienten (43 Männer und 22 Frauen) im Alter zwischen 30 und 91 Jahren (\bar{x} 64,8) teil. Bei allen Patienten war mindestens eine Totalprothese zu unterfüttern. Neun Patienten erhielten eine Unterfütterung der Oberkiefer- und Unterkiefertotalprothese. So wurden insgesamt 74 Totalprothesen in die Studie aufgenommen, aufgeteilt in 58 Oberkiefer- und 16 Unterkiefertotalprothesen.

Die Anwendung der Abformmethode (passiv oder aktiv) erfolgte randomisiert anhand der von der Abteilung für zahnärztliche Prothetik vergebenen Patientennummer. Es wurden zwei Patientengruppen gebildet.

Passive Patientengruppe: passive Randgestaltung → 32 Patienten (36 Abformungen)

Aktive Patientengruppe: aktive Randgestaltung → 33 Patienten (38 Abformungen)

4.2.2 Unterfütterung

„Die Unterfütterung einer totalen Prothese dient der funktionellen Wiederherstellung der Prothesenbasis.“⁵⁰

Das Vorgehen bei der Unterfütterung richtete sich nach den Empfehlungen aus der Literatur.
12, 45, 50, 60

Vorbereitung der Prothesenbasis

Die Vorbereitung wurde unter Anleitung durch die zuständigen Kursassistenten/innen von den Studenten/innen durchgeführt und im Anschluss vom Verfasser Jochen Buchtaleck kontrolliert.

Nach eingehender Untersuchung erfolgte eine Kontrolle der Totalprothese im Mund des Patienten. Je nach Notwendigkeit wurde anschließend der Rand der Prothese um ca. 1-2 mm gekürzt, um ausreichend Platz für die Randgestaltung zu schaffen. Die beschliffene Prothese durfte keine Muskelbewegungen mehr beeinflussen. Dies wurde von den jeweiligen Kursassistenten/innen und dem Verfasser kontrolliert. Das Vorgehen galt gleichsam für Oberkiefer- und Unterkiefertotalprothese und beide Abformtechniken.



Abbildung 1: OK-Prothese vor dem Beschleifen



Abbildung 2: OK-Prothese muskelfrei

Funktionsabformung

Die sich anschließende Funktionsabformung wurde immer vom Verfasser Jochen Buchtaleck und in drei Phasen durchgeführt:

1. Die Randvorformung
2. Die Sealabformung
3. Die dorsale Randerhöhung⁵⁸

Zunächst erfolgte nochmals eine Kontrolle der Prothesenränder auf Muskelfreiheit.

Der Rand der Prothese wurde mit einem Haftlack bestrichen und anschließend mittels der Applizierhilfe ein 4-5 mm dicker Strang Silikon auf den Rand der Prothese aufgetragen. Im

Oberkiefer reichte der Strang vom Tuber maxillaris der einen Seite bis zum Tuber maxillaris der anderen Seite. Im Unterkiefer wurde der Rand durchgängig (auch lingual) mit Silikon bedeckt. Diese Schritte waren für beide Abformmethoden identisch.

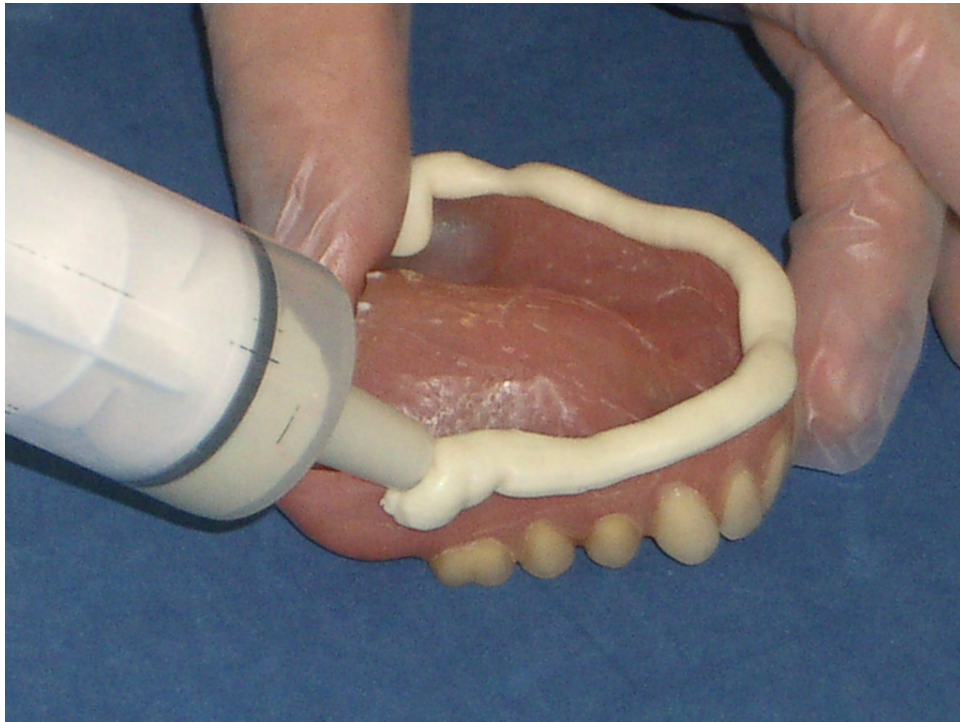


Abbildung 3: Aufbringen des Silikons auf den Prothesenrand

Die mit dem Abformmaterial bestückte Prothese wurde in den Mund des Patienten eingebracht und es begann die Randvorformung, die je nach Patientengruppe wie folgt durchgeführt wurde.

Passive Randgestaltung:

Wie zuvor beschrieben verhielt sich der Patient bei dieser Abformmethode **passiv**, d.h. die Funktionsbewegungen wurden durch den Behandler simuliert. Das Vorgehen orientierte sich an Empfehlungen aus der Literatur.^{13, 45, 51}

Der Ablauf für die Oberkiefertotalprothese war größtenteils mit dem der Unterkiefertotalprothese identisch.

Nach Einbringen der Prothese ließ man den Patienten den Mund schließen und kontrollierte die Okklusion, die zentrale und vertikale Relation. War die Lage der Prothese korrekt, so führte der Behandler folgende Bewegungen am Patienten durch:

1. Greifen der Wange des Patienten mit Daumen und Zeigefinger und rotieren in alle Richtungen,
2. Ziehen der Lippe nach oben und unten.

Der Mund des Patienten blieb dabei geschlossen.

Bei der Unterkieferabformung musste zusätzlich der linguale Bereich der Prothese abgeformt werden. Eine passive Abformung dieser Areale war nicht möglich und konnte nur durch aktive Zungenbewegungen des Patienten geschehen. Der Patient wurde aufgefordert, die Zunge herauszustrecken und diese nach links und rechts in Richtung der Mundwinkel zu bewegen.

Waren die passiven Bewegungen beendet, gab man dem Patienten die Anweisung, bis zum vollständigen Aushärten des Silikons den Mund locker geschlossen zu lassen.

Nach einer Abbindezeit von 5-8 min entfernte man die Prothese aus dem Mund und kontrollierte, ob die anatomischen Strukturen korrekt abgeformt wurden und sich keine Bereiche der Kunststoffbasis durchdrückten. Überschüsse im Bereich der Prothesenbasis wurden mit einem Skalpell entfernt.

Nach Benetzen der Prothesenbasis mit dem Haftlack wurde ein mittel-/niedrigvisköses C-Silikon für die Sealabformung verwendet. Das Silikon verteilte man mit Hilfe eines Dispensers auf die gesamte Prothesenbasis und brachte die Prothese wieder in den Mund des Patienten ein. Zunächst wurde wie bei der Randvorformung auf die richtige Relation geachtet, bevor man nach dem gleichen Prinzip abformte. Hierbei konnte die Kraft der Bewegungen ein wenig verstärkt werden, damit sich ein dünner Film des flüssigeren Silikons über der

Randvorformung bildete. Die Abbindezeit des mittel-/niedrigviskösem C-Silikons betrug 2-3 min, danach wurde Abformung aus dem Mund entfernt.

Für die dorsale Randerhöhung im Oberkiefer wurde Xantopren function® verwendet. Am hinteren Prothesenrand wurde ein dünner Strang Silikon auf die Basis platziert und die Prothese wieder eingesetzt. Nach kurzem aber festem Andrücken der Abformung ließ man den Patienten mehrmals Schlucken und den Nasenblaseffekt, durch die geschlossene Nase ausatmen, ausüben.⁵⁰ Das Vorgehen der dorsalen Randerhöhung war für die passive und aktive Randgestaltung identisch.

Es erfolgte eine Kontrolle der vollendeten Funktionsabformung auf Überschüsse, Unterschüsse und Unregelmäßigkeiten im Silikon und intraoral auf Halt, Stabilität und Komfort. Die Kontrolle erfolgte durch den Verfasser und den zuständigen Kursassistenten/innen. Anschließend wurde sie zur Unterfütterung an das Dentallabor übergeben.



Abbildung 4: Passive Randgestaltung

Aktive Randgestaltung:

Bei dieser Abformvariante wurden die Funktionsbewegungen vom Patienten selbst, also **aktiv** ausgeführt. Der Behandler gab lediglich die Anweisung, welche Bewegungen der Patient ausüben sollte. Die Durchführung der aktiven Randgestaltung wurde aus der Literatur entnommen.^{48, 50, 58, 71}

Entsprechend der passiven Funktionsabformung wurde die mit dem Silikonstrang versehene Prothese in den Patientenmund eingebracht und zunächst die Okklusion, zentrale und vertikale Relation kontrolliert. Bei korrekter Lage der Prothese stellte man dem Patienten verschiedene Bewegungsaufgaben:

1. Mund spitzen
2. Mund breit ziehen (Grinsen)
3. Mund weit öffnen
4. Sprechen (z.B. laut von 20 rückwärts zählen)
5. Schlucken (einen Schluck Wasser trinken)
6. Unterkiefer nach rechts und links bewegen
7. Bei der Unterkieferabformung zusätzlich Zungenbewegungen (s. passive Randgestaltung)

Die Funktionsbewegungen wurden in einem Zeitraum von 2-3 min durchgeführt. Nach einer Abbindezeit von 5-8 min wurde die Prothese mit der Randvorformung aus dem Mund entfernt und analog der passiven Abformung das dünn fließende Silikon eingebracht.

Nach Einbringen der Prothese und Kontrolle der richtigen Lage wurden die oben genannten aktiven Funktionsbewegungen wiederholt. Da diese Silikonmasse schneller abband, stand weniger Zeit zur Verfügung.

Abschließend erfolgte im Oberkiefer die dorsale Randerhöhung, welche sich nicht von der passiven Abformmethode unterschied und deshalb nicht weiter beschrieben wird.

Nach einer extra- und intraoralen Endkontrolle der Funktionsabformung wurden die Prothesen zur Unterfütterung an das Dentallabor gegeben.



Abbildung 5: aktive Funktionsbewegungen



Abbildung 6: Randvorformung im Oberkiefer



Abbildung 7: Randvorformung im Unterkiefer

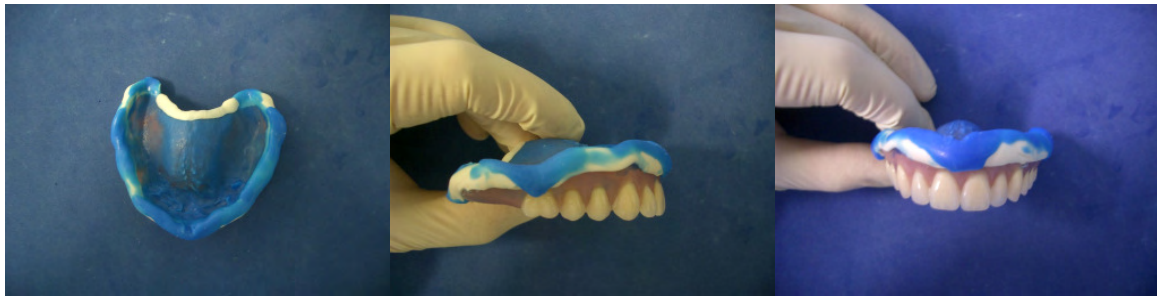


Abbildung 8: fertige OK-Funktionsabformung



Abbildung 9: fertige UK-Funktionsabformung

Überführung in Kunststoff und Nachregistrierung

Die Unterfütterung der Prothesen erfolgte noch am selben Tag und wurde mit dem Palajet®-Injektionsverfahren in Kombination mit dem kaltpolymerisierenden Methacrylat PalaXpress® (Heraeus Kulzer) im zahntechnischen Labor durchgeführt.

Die unterfütterten Prothesen wurden ausgearbeitet und auf Hochglanz poliert. Nach einer ersten Anprobe am Patienten erfolgte das Nachregistrieren nach Gerber und anschließend wurde die statische und dynamische Okklusion im Condylator® eingeschliffen.⁵⁸

Für die Studie wurde als Okklusionskonzept eine äquilibrierte, balancierte Okklusion mit Vielpunktkontakt angestrebt. Aber auch eine Front-/Eckzahnführung wurde toleriert.^{44, 50, 68, 72}

Bevor die Patienten mit der unterfütterten Prothese entlassen wurden, erfolgte eine Endkontrolle durch einen erfahrenen Oberarzt oder Professor. Nach dieser abschließenden Kontrolle bekamen die Patienten noch Trage- und Hygienehinweise in Bezug auf ihre Totalprothese.

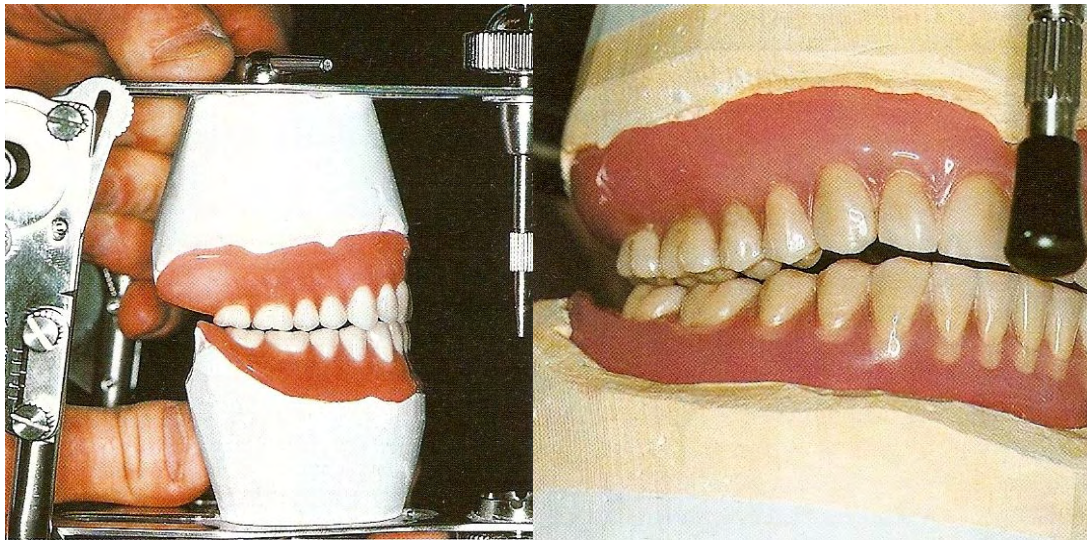


Abbildung 10: Sagittale und diagonale Äquilibration⁵⁸

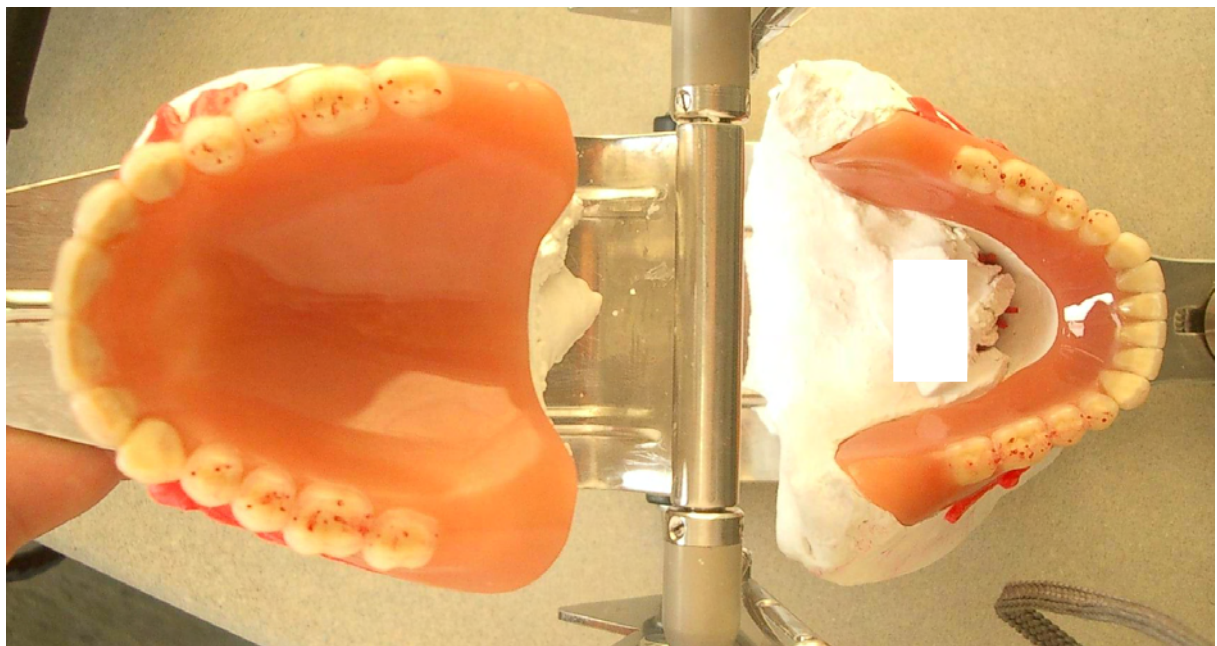


Abbildung 11: Vielpunktkontakt

Verwendete Materialien

Für alle Funktionsabformungen wurde das gleiche Abformmaterial verwendet. Es handelte sich hierbei um ein kondensationsvernetzendes Silikon (Heraeus Kulzer).⁵⁷

Für die Randvorformung und dorsale Randerhöhung wurde Xantopren® function verwendet.

- Dosierung: 1 Löffel Putty mit
- Aktivator 1 (rot): 8 Tropfen
 - Aktivator 2 (gelb): 12 Tropfen

Für die Sealabformung: OK: Xantopren® comfort light

UK: Xantopren® comfort medium

Zur Adhäsion des Silikons wurde der Rand mit Universal Adhäsive (Heraeus Kulzer) bestrichen.

Um bei der Randvorformung gleiche Bedingungen zu garantieren, musste die Strangdicke des Xantopren® function immer identisch sein. Diese Forderung konnte durch die Verwendung einer Applizierhilfe in Form einer Spritze mit einer Öffnung von 4 x 4 mm realisiert werden (s. Abb. 3).



Abbildung 12: Xantopren® function



Abbildung 13: Xantopren® comfort light/medium

4.2.3 Nachkontrolle

Eine Woche nach Eingliederung der unterfütterten Prothese erschienen die Patienten zur obligaten Nachkontrolle.²⁶ Diese wurde grundsätzlich durch den Verfasser durchgeführt. Die Nachkontrolle beinhaltete eine intraorale Untersuchung um etwaige Schleimhautläsionen durch Prothesendruckstellen zu erkennen und zu beseitigen. Vorhandene Druckstellen wurden auf einem speziellen Befundbogen dokumentiert. Des Weiteren wurde der Halt der Prothese über die Beißkraft ermittelt. Diese wurde mittels blend-a-dent® Gnathometer gemessen und im Befundbogen dokumentiert. Abschließend bewerteten die Patienten ihr subjektives Empfinden mit der Totalprothese mit Hilfe eines Fragebogens (s. Seite 34 und Anhang).

Nach einer weiteren Tragedauer von ca. vier Wochen erfolgte eine zweite Nachkontrolle. In dieser zweiten Kontrolle wurden die obigen Befunde und Empfindungen erneut erhoben und dokumentiert.

Druckstellen

„Als Druckstelle (Dekubitus) wird eine Schleimhautläsion bzw. –ulzeration bezeichnet, die die Folge eines übermäßigen Druckes von Teilen der Prothesenbasis darstellt.“⁸⁰

Waren bei den teilnehmenden Patienten rötliche oder weißliche schmerzhaft Stellen auf der Schleimhaut des Prothesenlagers vorhanden, so wurde deren Lokalisation auf dem

Befundbogen dokumentiert. Diese Druckstelle wurde intraoral mit einem speziellen Stift markiert, welcher sich auf die Prothese überträgt. Die für die Läsion ursächliche Stelle der Prothese wurde sichtbar und konnte mit Hilfe einer Kunststofffräse entlastet werden.

Halt der Prothese

Der Halt der Prothese sollte sowohl durch den Patienten selbst, als auch durch eine reproduzierbare Messung beurteilt werden.

Die Patientenmeinung wurde mit der Frage „Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?“ auf dem Fragebogen zur Patientenzufriedenheit erfasst.

Die Beurteilung des Prothesenhaltes durch den Verfasser wurde mit der Messung der Beißkraft kombiniert. Ermittelt wurde die Beißkraft mit dem blend-a-dent® Gnathometer (Procter & Gamble). Bei dem Gnathometer handelte es sich um einen einfachen Hebel-Schiebe-Kraftmesser mit einer Messskala von 1-10 Punkten.⁵⁴ Die Messung erfolgte an drei Stellen, jeweils im Seitenzahnbereich rechts und links und im Frontzahnbereich. Der Verfasser platzierte die Druckplatten der Apparatur zwischen die künstlichen Zahnreihen und ließ den Patienten zubeißen. Drei Situationen waren erkennbar:

1. Die Prothese löste sich beim Zubeißen
2. Der Höchstwert von 10 wurde erreicht, ohne dass sich die Prothese löste
3. Der Höchstwert wurde nicht erreicht und die Prothese hat gehalten

Im ersten Fall wurde der Skalenwert notiert, bei welcher sich die Prothese gelöst hat.

Der Halt der Prothese wurde auf Basis der Beißkraft entsprechend der nachfolgenden Tabelle definiert:

	Seitenzahnbereich	Frontzahnbereich
1. mangelnder Halt	0 – 4	0 – 1
2. ausreichender Halt	5 – 6	2 – 3
3. guter Halt	7 – 8	4 – 6
4. fester Halt	9 – 10 oder Prothese löst sich nicht	7 – 10 oder Prothese löst sich nicht

Tabelle 1: Prothesenhalt

Der Prothesenhalt wurde unter dem Begriff „Zug- und Kippfestigkeit“ auf dem speziellen Befundbogen dokumentiert. Für die statistische Auswertung wurde der Prothesenhalt durch die Zahlen 1 bis 4 ersetzt.

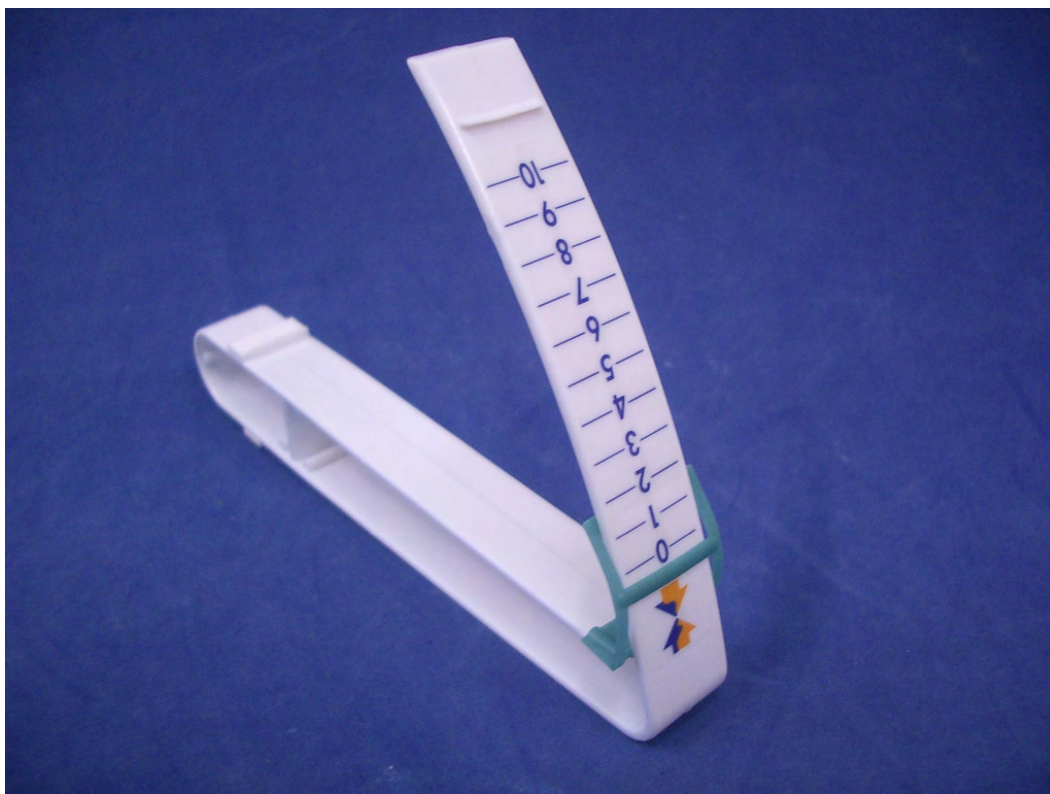


Abbildung 14: Der blend-a-dent® Gnathometer



Abbildung 15: Messung der Beißkraft

Patientenzufriedenheit

Die Patientenzufriedenheit wurde mit Hilfe eines Fragebogens ermittelt. Sie wurde im Rahmen der ersten Nachkontrolle und nach einer Tragedauer von ca. vier Wochen in der zweiten Nachkontrolle erhoben.

Bei dem Fragebogen „Zufriedenheit mit der Totalprothese“ handelte es sich um eine visuelle Analogskala bestehend aus acht Fragen, welche selbstständig durch den Patienten beantwortet wurden. Der Patient wurde aufgefordert, bei jeder Frage seine subjektive Empfindung mit einem Kreuz auf einer Linie zwischen zwei Extremwerten zu bewerten. Zur besseren statistischen Auswertung wurden die angegebenen Werte später durch Zahlenwerte von 1 bis 7 ersetzt.

Der Fragebogen beinhaltete folgende Fragen zur Patientenzufriedenheit (s. Anhang):

1. Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?
2. Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?
3. Haben Sie Probleme beim Sprechen?
4. Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen?
5. Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?
Wenn ja, bei welchen Bewegungen?
6. Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?
7. Wurde das ursprüngliche Problem behoben?
8. Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?

Die Fragen wurden durch den Patienten ohne Beeinflussung durch den Verfasser beantwortet.

4.2.4 Speichel

Die Speicheluntersuchungen wurden vom Verfasser durchgeführt.

Die Speichelquantität (Speichelfließrate) wurde mittels der „Spitting method“ über einen Zeitraum von zehn Minuten gemessen.⁶ Der Patient wurde angewiesen, zehn Minuten lang den sich bildenden Speichel nicht zu schlucken, sondern ihn zwischenzeitlich über einen Trichter in ein vorhandenes Messröhrchen zu spucken (s. Abb. 16). Der Patient sollte während dieser Zeit ruhig im Behandlungsstuhl sitzen und größere Kieferbewegungen vermeiden. Der gesammelte Speichel wurde mittels einer Messskala in Milliliter gemessen und auf die Speichelfließrate pro Minute umgerechnet.

Für die statistische Auswertung wurden die Speichelquantität, bzw. Speichelqualität durch die Zahlen 1 bis 4 ersetzt.

Den gemessenen Werten wurden in Anlehnung an die Literatur folgende Befunde zugeordnet:
6, 8, 56

	Speichelfließrate in ml/min
1. erhöht	> 0,6
2. normal	0,25 – 0,6
3. vermindert	0,1 – 0,24
4. Xerostomie	< 0,1

Tabelle 2: Speichelmenge

Da für die Studie lediglich grobe Abweichungen der Speichelfließrate von Bedeutung waren, wurde auf eine Standardisierung (gleiche Uhrzeit, nüchtern) verzichtet.

Die Beurteilung der Speichelqualität erfolgte rein subjektiv im Mund des Patienten und im Messröhrchen. Hierbei wurden folgende Qualitäten unterschieden:

1. zäh viskös
2. viskös
3. normal
4. dünnflüssig

Der zäh visköse Speichel zeigte im Messröhrchen nahezu kein Fließverhalten bei Bewegung. Der visköse Speichel bewegte sich nur sehr schwerfällig. Der dünnflüssige Speichel floss sehr stark bei Kippung des Röhrchens.



Abbildung 16: Röhrchen zur Messung der Speichelfließrate

4.2.5 Knöchernes Prothesenlager

Zur Beurteilung des knöchernen Prothesenlagers wurde von jedem Patienten nach einer Alginatabformung ein Gipsmodell des zahnlosen Kiefers, welcher mit einer Unterfütterung der Totalprothese versorgt wurde, hergestellt. Dieses Modell vermaß man zu einem späteren Zeitpunkt an vier Stellen. Es wurde jeweils der Abstand vom tiefsten Punkt der Umschlagfalte bis zum höchsten Punkt des Alveolarfortsatzes, bzw. der Schleimhaut, mit einer Schieblehre gemessen. Im Oberkiefer geschah dies in regio 12 und 22, sowie 16 und 26. Im Unterkiefer wurden die Abstände in regio 32 und 42, sowie 36 und 46 vermessen.

In der Literatur fanden sich keine wissenschaftlichen Arbeiten, die sich mit einer derartigen Messung des knöchernen Prothesenlagers befassen. Auf Grund dessen wurde im Rahmen dieser Studie folgende Einteilung vorgenommen:

Knöchernes Prothesenlager	Oberkiefer (in mm)	Unterkiefer (in mm)
1. keine Atrophie	> 17	> 15
2. geringe Atrophie	13 – 17	11 – 15
3. mittlere Atrophie	8 – 12	6 – 10
4. starke Atrophie	< 8	0 – 5

Tabelle 3: Prothesenlager

Für die statistische Auswertung sind die Werte des Prothesenlagers durch die Zahlen 1 bis 4 ersetzt worden.

Die an menschlichen Schädeln gemessenen Werte von *Cawood* und *Howell*¹⁶ waren hierbei eine grobe Vorlage.

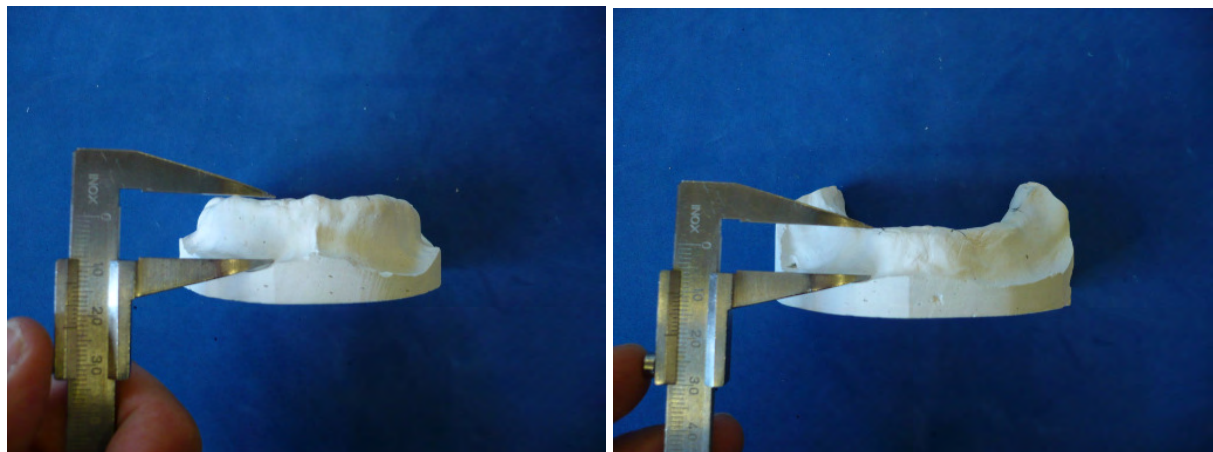


Abbildung 17: Messung im Oberkiefer (links) und Unterkiefer (rechts)

4.3 Statistische Methode

Die statistische Auswertung erfolgte in Zusammenarbeit mit Dr. Jürgen Riehl von *jr train & serv.*

Die Überprüfung auf signifikante Mittelwertsunterschiede erfolgte standardmäßig mit Hilfe des t-Tests für unabhängige Stichproben. Der t-Test beurteilt, ob sich zwei untersuchte Gruppen systematisch in ihren Mittelwerten unterscheiden oder nicht.

Ein Blick in die Verteilung der Prothesen nach Abformmethode zeigte, dass die Stichproben unterschiedlichen Umfang aufwiesen: 38 aktiven standen 36 passiven Funktionsabformungen gegenüber. Der t-Test setzte unter diesen Umständen normalverteilte Kriterien und gleiche Varianzen in den Vergleichsgruppen voraus. Die Normalverteilung konnte bei Stichproben über 25 vernachlässigt werden. Der Levene-Test diente der Überprüfung auf Varianzgleichheit in den Vergleichsgruppen und gegebenenfalls setzte man Korrekturverfahren ein.

Weiterhin wurden Zusammenhänge mittels Korrelation nach Pearson analysiert. Ein t-Test zeigte, ob die Abweichung des ermittelten Korrelationskoeffizient von Null auch signifikant war.

Das Niveau für statistische Signifikanz wurde auf 5% festgelegt.

5 Ergebnisse

5.1 Patientenverteilung

An der Studie nahmen 65 Patienten unterschiedlichen Alters teil. Bei neun Patienten wurde eine Unterfütterung von Ober- und Unterkieferprothese durchgeführt, sodass die Untersuchungsergebnisse von 74 Unterfütterungen statistisch ausgewertet wurden.

Der Verfasser hatte keinen Einfluss auf die Auswahl der teilnehmenden Patienten. Die Patienten wurden den Studenten/innen von der Abteilung Zahnärztliche Prothetik des Klinikums der Justus-Liebig-Universität Gießen zugeteilt.

Die Verteilung der jeweiligen Abformmethode erfolgte randomisiert anhand der hauseigenen Patientennummer.

	Abformung		Gesamt
	aktiv	passiv	
Gesamt	38	36	74

Tabelle 4: Verteilung aktiv und passiv

An der Studie nahmen 43 männliche und 22 weibliche Probanden teil. Die 74 Funktionsabformungen verteilten sich auf 58 Oberkiefer- und 16 Unterkieferabformungen.

Eine aktive Funktionsrandgestaltung wurde bei 31 Oberkiefer- und 7 Unterkiefertotalprothesen durchgeführt. In der passiven Patientengruppe wurden 27 Oberkiefer- und 9 Unterkieferprothesen unterfüttert.

Die aktive Patientengruppe teilte sich in 26 männliche und 7 weibliche Patienten. In der passiven Patientengruppe war die Anzahl der weiblichen Probanden mit 15 deutlich höher. Den 15 weiblichen Patientinnen standen 17 männliche entgegen.

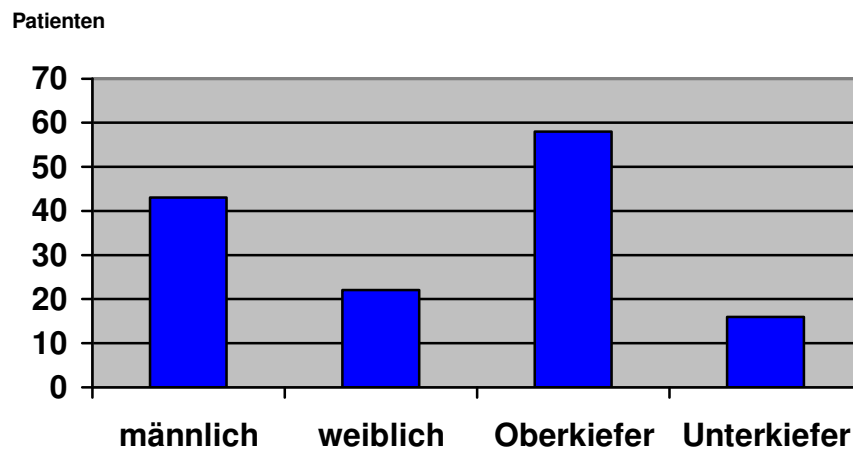


Abbildung 18: Gesamtverteilung der Patienten nach Geschlecht und Kiefer

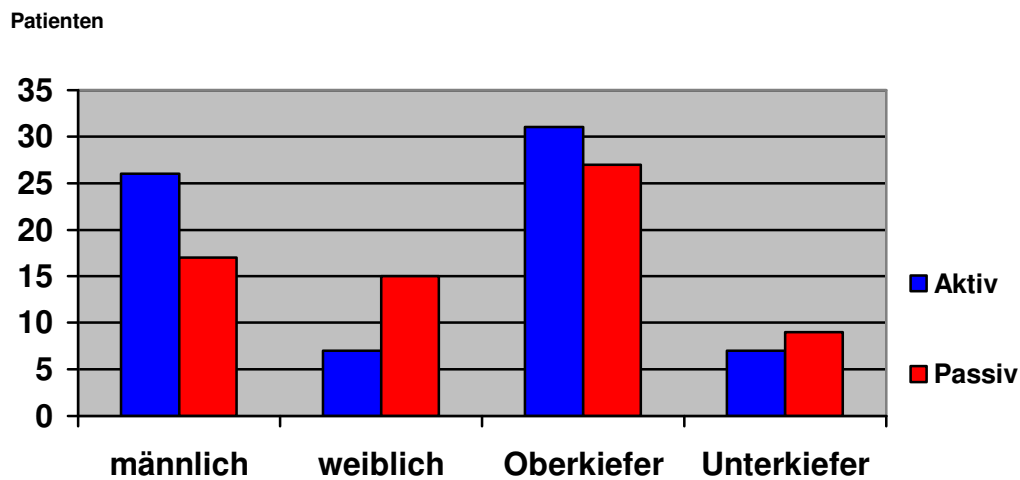


Abbildung 19: Verteilung der Patienten in den Gruppen

Der jüngste an der Studie teilnehmende Patient war 30, der Älteste 91 Jahre alt. Im Durchschnitt kamen die Patienten auf ein Alter von 64,8 Jahren, die sich wie folgt auf die zwei Patientengruppen verteilten.

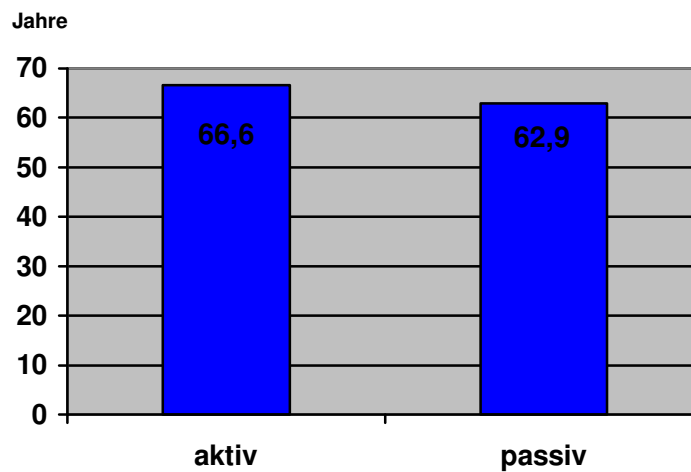


Abbildung 20: Verteilung der Patienten nach Alter

5.2 Beeinflussende Faktoren

Wie in den Kapiteln 2.6.1, 2.6.2 und 2.6.3 beschrieben, können Faktoren wie Speichelqualität und Speichelquantität, die Beschaffenheit des knöchernen Prothesenlagers und die Okklusion den Erfolg einer Totalprothese beeinflussen.

Der Großteil der Patienten hatte bei der objektiven Bewertung einen normalen Speichel (80%). Neun Prozent der Patienten hatten einen viskösen und acht Prozent einen dünnflüssigen Speichel. Lediglich bei zwei Patienten kam ein zäh visköser Speichel vor (3%).

Bei der Verteilung der Speichelqualität auf die beiden Patientengruppen gab es keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

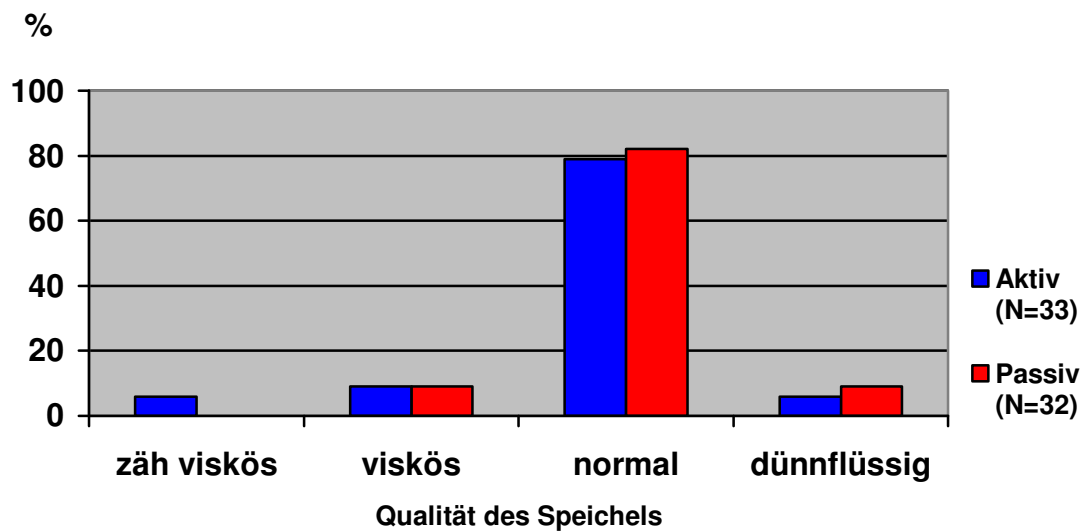


Abbildung 21: Speichelqualität

Bei der Speichelquantität war das Ergebnis nicht so eindeutig. Etwa die Hälfte der Patienten hatte eine normale Speichelfließrate von 0,25-0,6 ml/min. 39% hatten einen verminderten Speichelfluss, 6% sogar eine Xerostomie. Nur drei Patienten (5%) hatten eine erhöhte Speichelmenge.

Bei der Verteilung der Speichelquantität auf die beiden Patientengruppen gab es keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

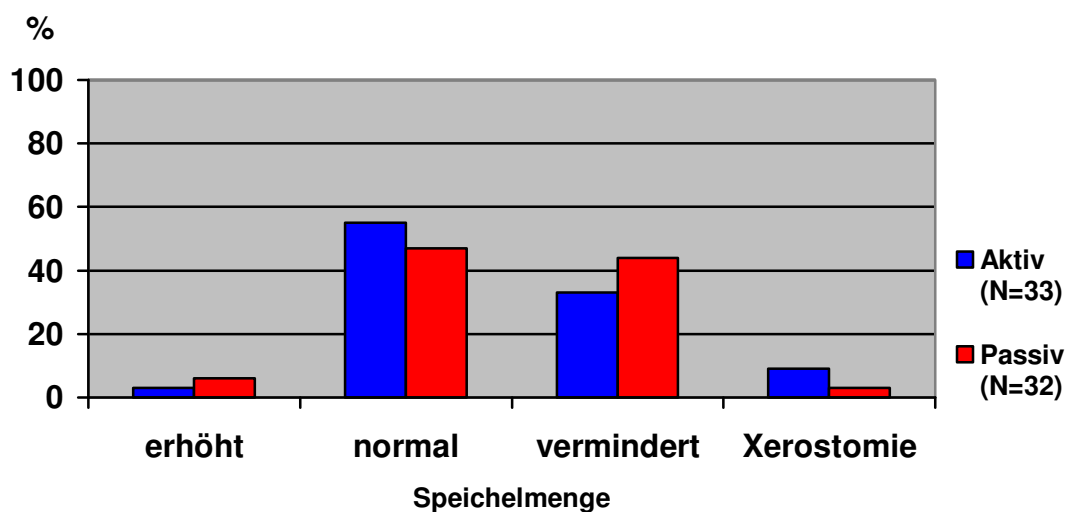


Abbildung 22: Speichelqualität

Bei einem Prothesenlager war keine Atrophie des Kieferknochens zu messen (1%). Der überwiegende Teil Prothesenlager wies eine geringe bis mittlere Atrophie auf (23%, bzw. 65%). Bei elf Prozent war die Atrophie des Kieferknochens schon stark fortgeschritten.

Auch bei dem knöchernen Prothesenlager ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und der passiven Patientengruppe feststellen ($p > 0,05$).

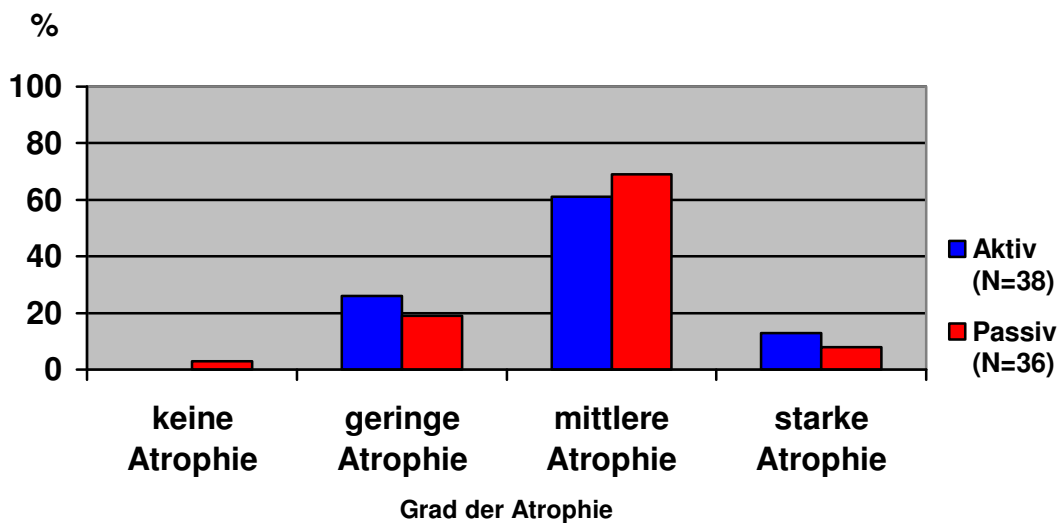


Abbildung 23: Knöchernes Prothesenlager

Die dynamische Okklusion wurde nach dem Nachregistrieren im Condylator kontrolliert. Angestrebt wurde eine balancierte Okklusion, aber auch ein Front-/Eckzahnführung ist toleriert worden.

Die balancierte Okklusion wurde bei 74% der Prothesen der aktiven und 72% der passiven Patientengruppe erreicht.

In der Verteilung der dynamischen Okklusion gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und passiven Patientengruppe ($p > 0,05$).

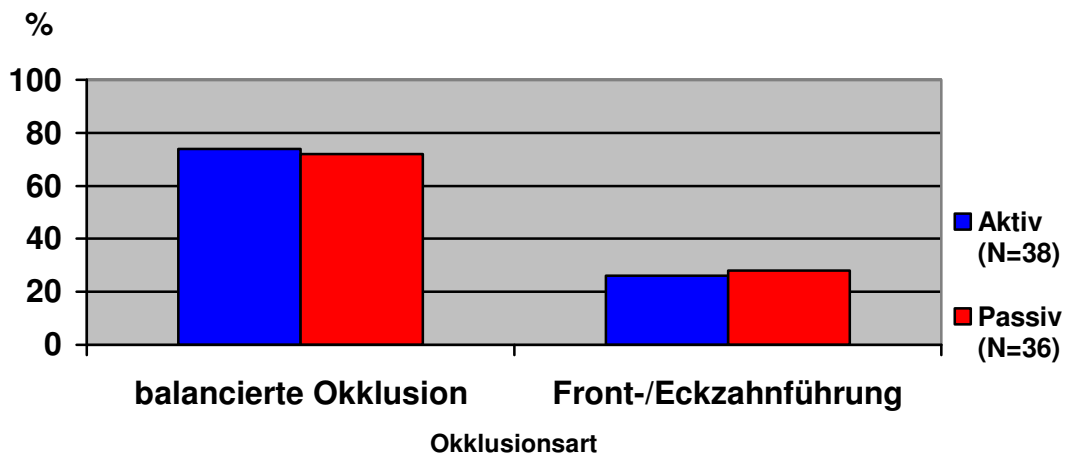


Abbildung 24: Dynamische Okklusion

5.3 Druckstellen

Bei der ersten Nachkontrolle nach ca. einer Woche waren bei 57% der Patienten eine oder mehrere Druckstellen auf der Schleimhaut zu erkennen.

Bei Patienten, bei denen eine aktive Funktionsrandgestaltung durchgeführt wurde, klagten lediglich 50% über Druckstellen im Mundbereich. Demgegenüber lag die Häufigkeit von Schleimhautläsionen bei der passiven Patientengruppe bei 64%.

Vorhandene Druckstellen wurden entlastet und folglich sank die Zahl der auftretenden Läsionen in der zweiten Nachkontrolle nach ca. vier Wochen deutlich.

Bei der aktiven Patientengruppe traten bei 16%, bei der passiven Patientengruppe zu 14% noch Druckstellen auf der Mundschleimhaut auf.

In der Häufigkeit von Druckstellen gab es keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

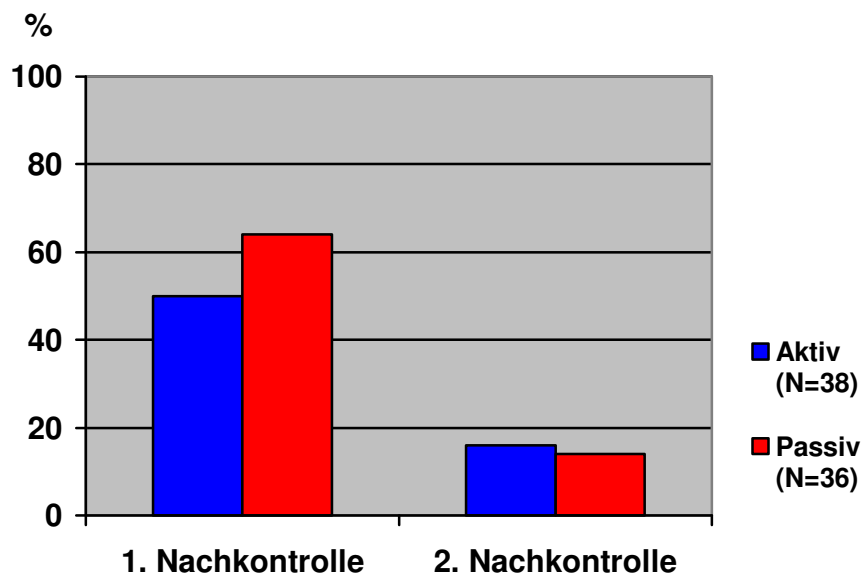


Abbildung 25: Häufigkeit von Druckstellen

Auch bei der Lokalisation der Druckstellen ließen sich Unterschiede erkennen. Bei der aktiven Patientengruppe waren die Lokalisationen gleichmäßig verteilt.

Auffällig bei der passiven Patientengruppe war das häufige Auftreten von Druckstellen im Bereich der Tuber maxillares im Oberkiefer (43%).

Aufgrund der geringen Zahl von Läsionen bei der zweiten Nachkontrolle, wurde auf deren Lokalisationen nicht weiter eingegangen.

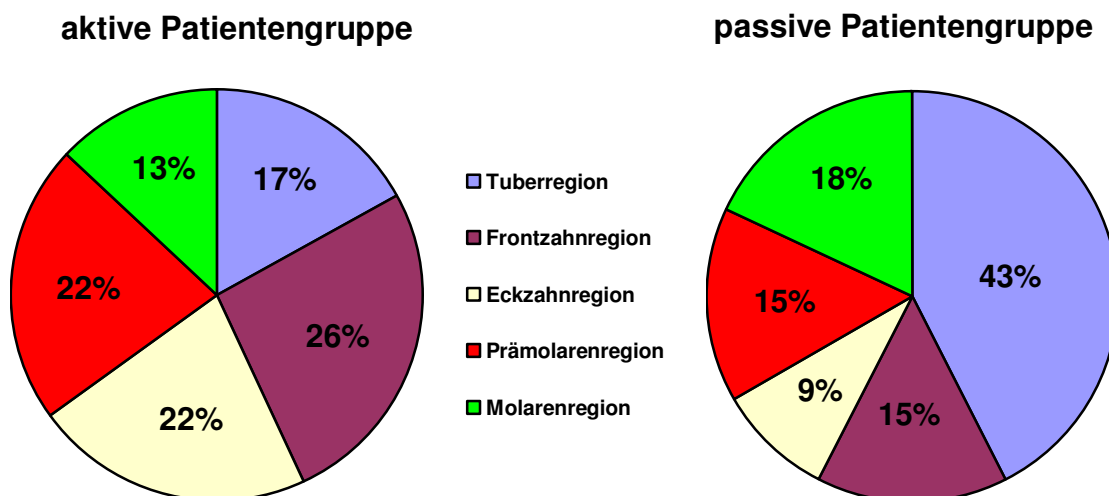


Abbildung 26: Lokalisation von Druckstellen

5.4 Halt der Prothese

Der Halt der Prothese wurde auf dem Befundbogen unter der Rubrik „Zug – und Kippfestigkeit“ mit Hilfe des Gnathometers erhoben.

Sowohl bei der aktiven als auch der passiven Patientengruppe ließ sich überwiegend ein fester Halt der unterfütterten Prothesen feststellen. Mit der aktiven Funktionsrandgestaltung erreichte man bei der ersten Nachkontrolle den Höchstwert bei 58% der Prothesen, mit der passiven Funktionsrandgestaltung erzielte man bei 39% der Prothesen einen festen Halt.

Bei der zweiten Nachkontrolle nach ca. vier Wochen wurden die positiven Ergebnisse bestätigt und es kam nur zu geringfügigen Veränderungen.

Lediglich bei einer Totalprothese pro Patientengruppe war ein mangelnder Halt festzustellen.

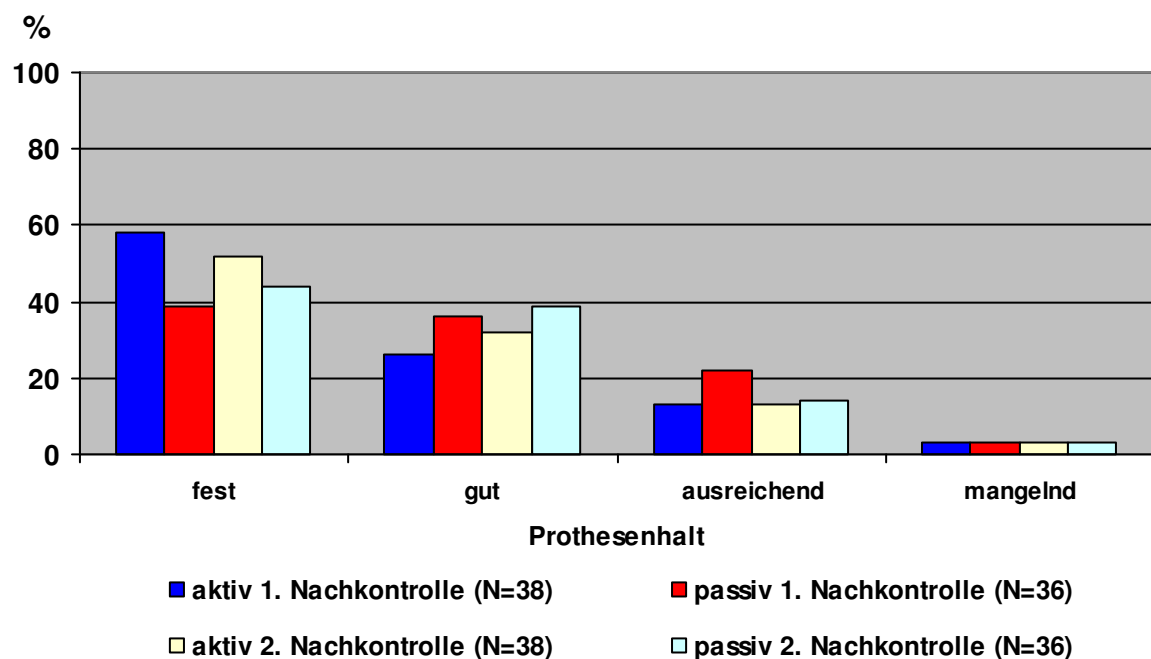


Abbildung 27: Halt der Totalprothesen

Bei der Messung des Prothesenhaltes mittels Gnathometer gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

5.5 Patientenzufriedenheit

Im Rahmen der beiden Nachkontrollen nach einer Woche und ca. vier Wochen wurde zusammen mit den Patienten ein speziell für diese Untersuchung angefertigter Fragebogen ausgefüllt. Der Fragebogen bestand aus acht Fragen zum Tragekomfort der Totalprothesen.

Im Folgenden wird einzeln auf die jeweiligen Fragen eingegangen und die Beurteilungen der beiden Patientengruppen miteinander verglichen.

5.5.1 Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?

Bei dieser Frage beurteilten die Patienten den Halt der unterfütterten Prothese. Die Skala bei dieser Beurteilung reichte von einem „sehr guten“ bis „sehr schlechten“ Halt der Prothese. Für die statistische Auswertung wurde die Skala in sieben Punkte aufgeteilt, wobei 1 für einen „sehr guten“ und 7 für einen „sehr schlechten“ Halt verwendet wurde.

Bei der aktiven Patientengruppe wurde der Prothesenhalt überwiegend positiv empfunden. Bei 45% der Prothesen wurde der Halt als „sehr gut“, bei 40% als „gut“ beurteilt. Lediglich sechs von 38 Totalprothesen bekamen ein mittleres bis schlechtes Urteil, was den Halt der Prothese angeht.

Bei der passiven Patientengruppe war das Ergebnis ähnlich. 44,5% des Prothesenhaltes wurden als „sehr gut“, bzw. „gut“ bezeichnet. Auch hier blieb die Zahl der mittleren bis schlechten Bewertungen gering (11%).

In keiner der beiden Patientengruppen wurde der Prothesenhalt als „sehr schlecht“ empfunden.

Diese Ergebnisse beziehen sich nur auf die Patientenbeurteilung in der ersten Nachkontrolle, also nach einer Tragezeit von ca. einer Woche.

Bei einer zweiten Nachkontrolle nach einer Tragedauer von ca. vier Wochen wurde der Prothesenhalt nach dem gleichen Schema erneut bewertet.

Die Unterschiede zwischen beiden Nachkontrollen sind gering. Bei der aktiven Patientengruppe bewerteten 47% den Prothesenhalt als „sehr gut“, 40% als „gut“ und lediglich 13% als „mittel“ oder schlechter.

Bei der passiven Patientengruppe verhält es sich gleichsam. Hier wurden 31% des Prothesenhaltes als „sehr gut“, 50% als „gut“ und nur 14% als „mittel“ oder schlechter bezeichnet.

Wiederum wurde in keiner der beiden Patientengruppen der Halt einer Prothese mit „sehr schlecht“ bewertet.

Zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung gab es bei der Patientenbewertung in Bezug auf den Prothesenhalt keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

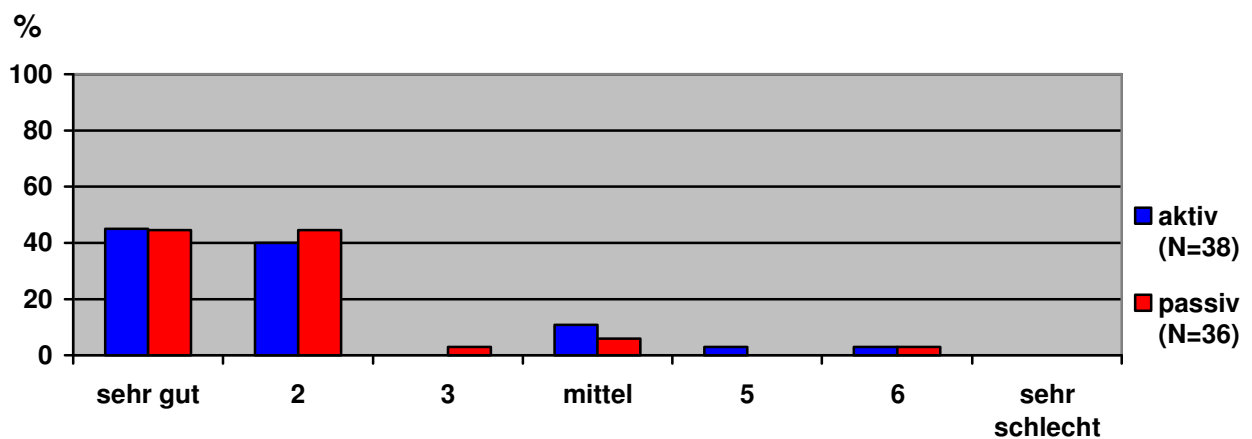


Abbildung 28: Beurteilung des Prothesenhaltes durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

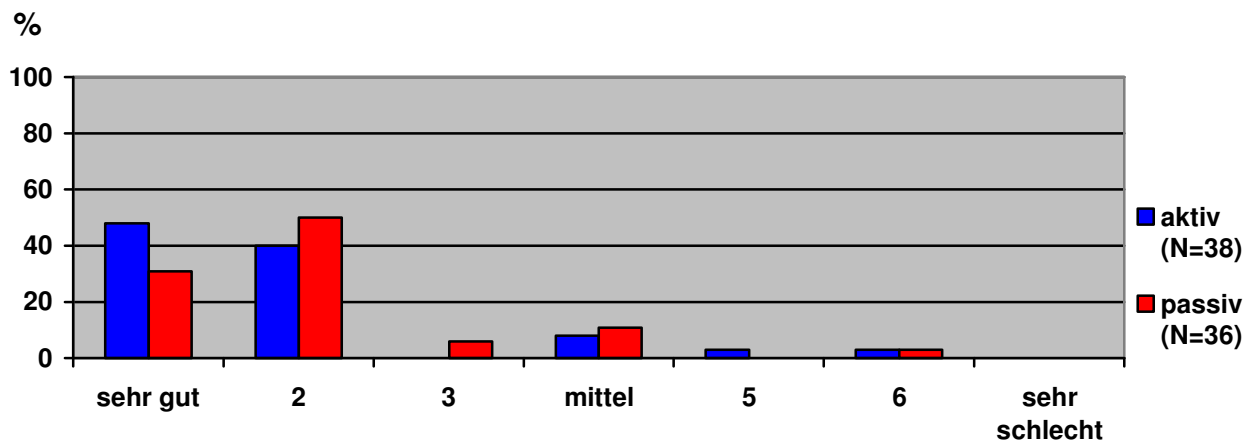


Abbildung 29: Beurteilung des Prothesenhaltes durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.2 Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?

Bei dieser Frage beurteilten die Patienten, wie gut oder schlecht sie mit den unterfütterten Totalprothesen Essen, bzw. Kauen konnten. Die Skala reichte von „ja, sehr gut“ bis „nein, gar nicht“ und wurde für die statistische Auswertung in Zahlen von 1 bis 7 umgewandelt.

Bei Prothesen, bei denen eine aktive Funktionsrandgestaltung durchgeführt wurde, wurde die Kaufähigkeit der Totalprothese bei der ersten Nachkontrolle überwiegend als „sehr gut“ (34%) und „gut“ (47%) empfunden. 13% der Prothesen bekamen ein mittleres Urteil. Bei zwei Prothesen wurde angegeben, dass ein Essen und Kauen nur sehr schlecht, bzw. gar nicht möglich war. Bei der passiven Funktionsrandgestaltung konnten 39% „sehr gut“, 47% „gut“ und 11% „mittelmäßig“ mit der Prothese Kauen. Lediglich ein Patient von 36 war unzufrieden mit der Kaufunktion der Prothese.

Während sich die Ergebnisse beider Nachkontrollen bei der passiven Funktionsrandgestaltung kaum unterschieden, so kam es bei der aktiven Patientengruppe zu einer besseren Bewertung der Kaufunktion. 47% wurden mit „sehr gut“ und 40% mit „gut“ beurteilt. Ein Patient gab an, nur sehr schlecht mit der Totalprothese Essen und Kauen zu können.

Keiner der Patienten gab bei der zweiten Nachkontrolle an, gar nicht mit der Prothese Essen und Kauen zu können.

Zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung gab es keine signifikanten Unterschiede bei der Beurteilung der Kaufunktion ($p > 0,05$).

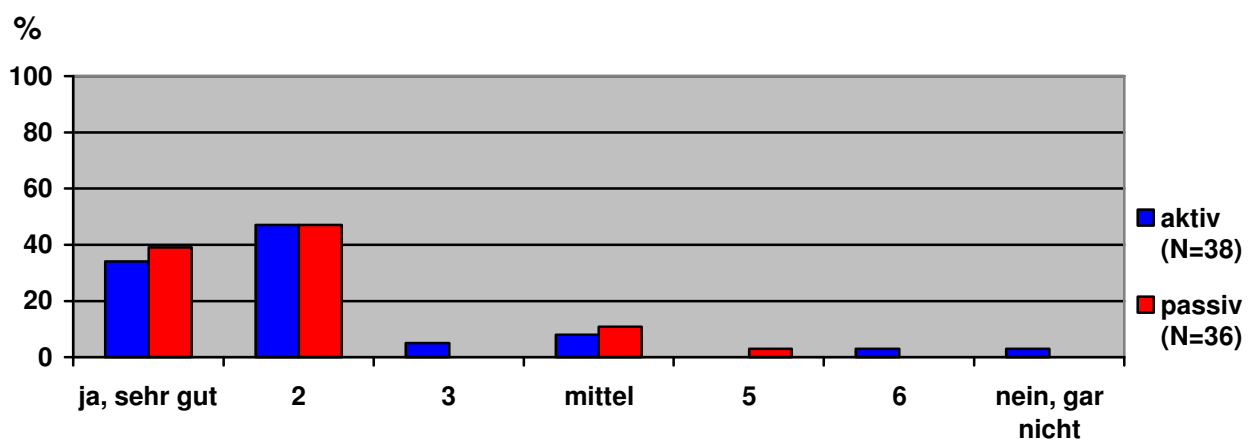


Abbildung 30: Beurteilung der Kaufunktion durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

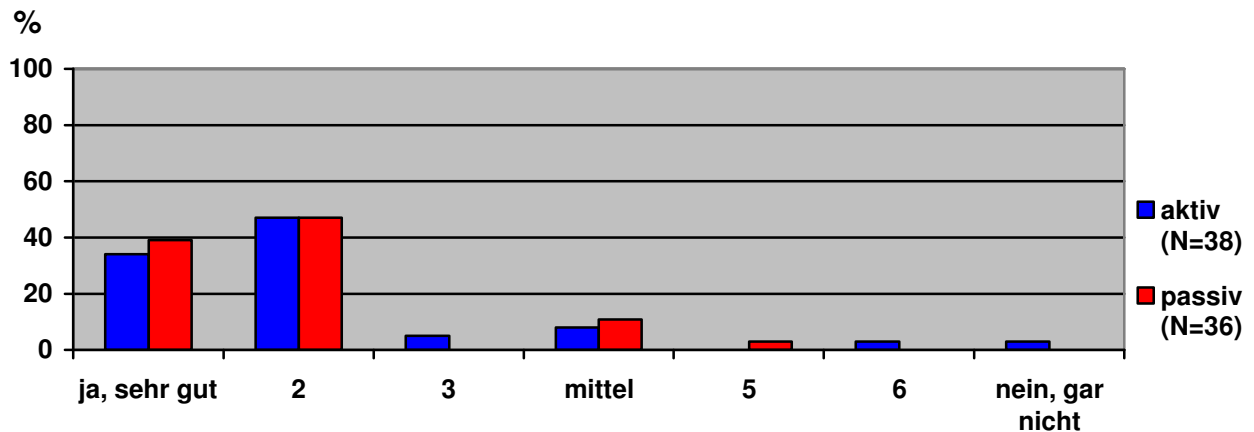


Abbildung 31: Beurteilung der Kaufunktion durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.3 Haben Sie Probleme beim Sprechen?

Nach einer Tragedauer von einer Woche gab die Mehrzahl der Patienten an, nie oder nur ganz selten Probleme mit dem Sprechen auf Grund der Totalprothese zu haben. Sowohl bei der aktiven wie auch bei der passiven Patientengruppe hatten 71%, bzw. 86% nie Probleme mit der Sprache. Je ein Patient pro Patientengruppe beklagte andauernde Sprachprobleme.

Auch nach einer Tragedauer von vier Wochen gaben 76% der aktiven und 78% der passiven Patientengruppe an, dass sie nie Probleme mit der Sprache auf Grund ihrer Totalprothese hatten.

In Bezug auf die Sprache gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

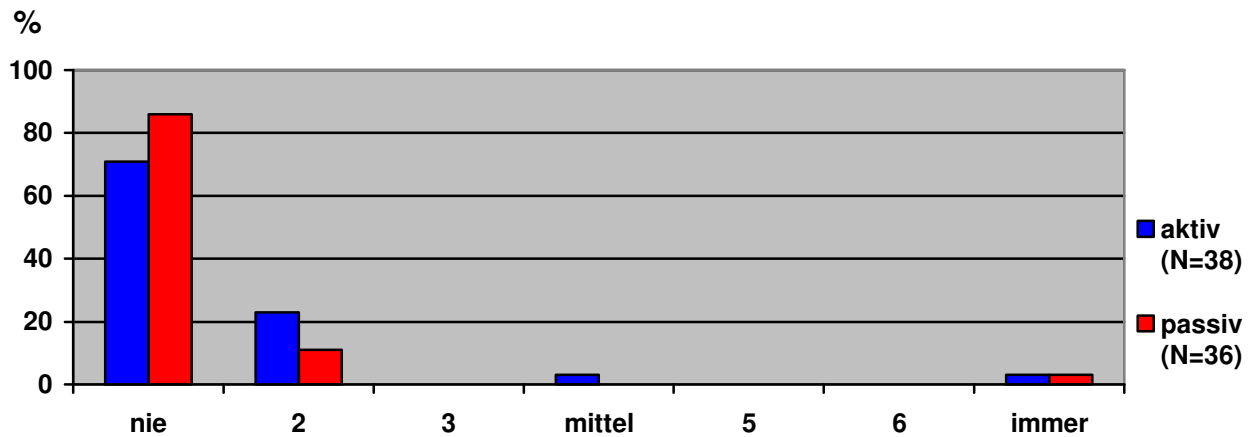


Abbildung 32: Beurteilung von Sprachproblemen durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

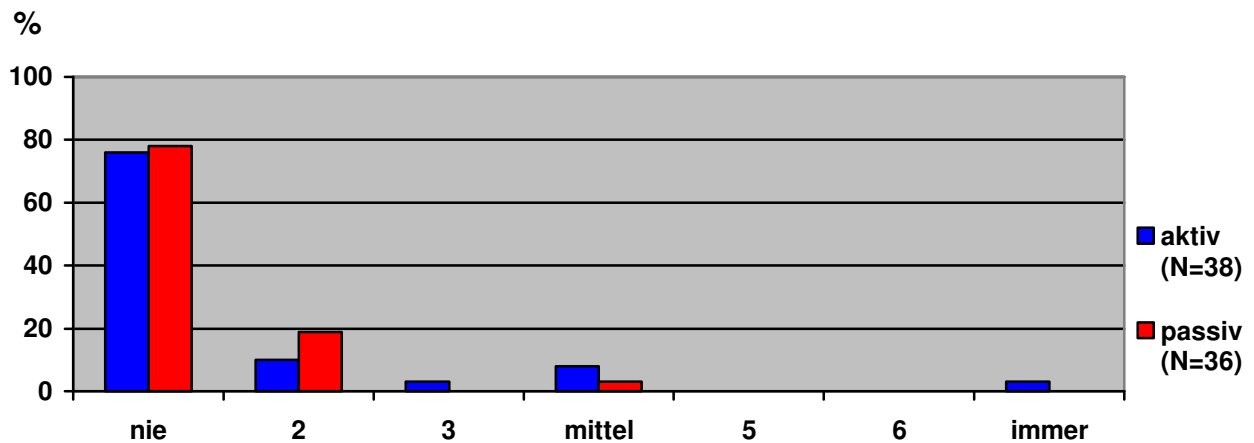


Abbildung 33: Beurteilung von Sprachproblemen durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.4 Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen?

Die Patienten beurteilten, ob sie Probleme beim Einsetzen/Herausnehmen der Totalprothese nach erfolgter Unterfütterung hatten. Die Bewertungsskala reichte von „nie“ bis „immer“ Probleme. Zur besseren statistischen Auswertung wurden die Werte durch die Zahlen 1 bis 7 ersetzt.

Sowohl bei der aktiven wie auch bei der passiven Patientengruppe hatte der überwiegende Teil der Probanden in der ersten Nachkontrolle nie Probleme beim Einsetzen, bzw. Herausnehmen der Totalprothese (76% der aktiven, 83% der passiven Gruppe). Bei Totalprothesen, die mit der aktiven Funktionsabformung abgeformt wurden, kam es bei zwei Fällen des Öfteren zu Problemen beim Einsetzen/Herausnehmen der Prothese.

Bei der passiven Funktionsabformung traten diese Probleme nicht auf.

Noch deutlicher erwies sich das Ergebnis nach einer Tragedauer von vier Wochen bei der zweiten Nachkontrolle. Bei der passiven Patientengruppe gaben 97%, bei der aktiven Patientengruppe immerhin 89% an, nie Probleme beim Einsetzen/Herausnehmen der Totalprothese zu haben. Probleme gab es bei keiner der Totalprothesen.

In Bezug auf die Einsetzbarkeit/Herausnehmbarkeit der Totalprothesen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

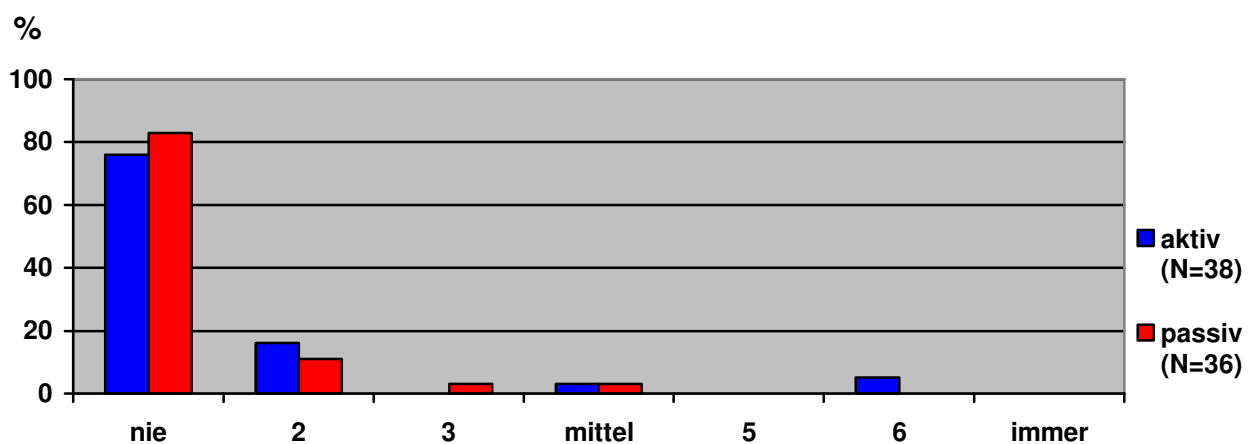


Abbildung 34: Beurteilung von Einsetzen/Herausnehmen durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

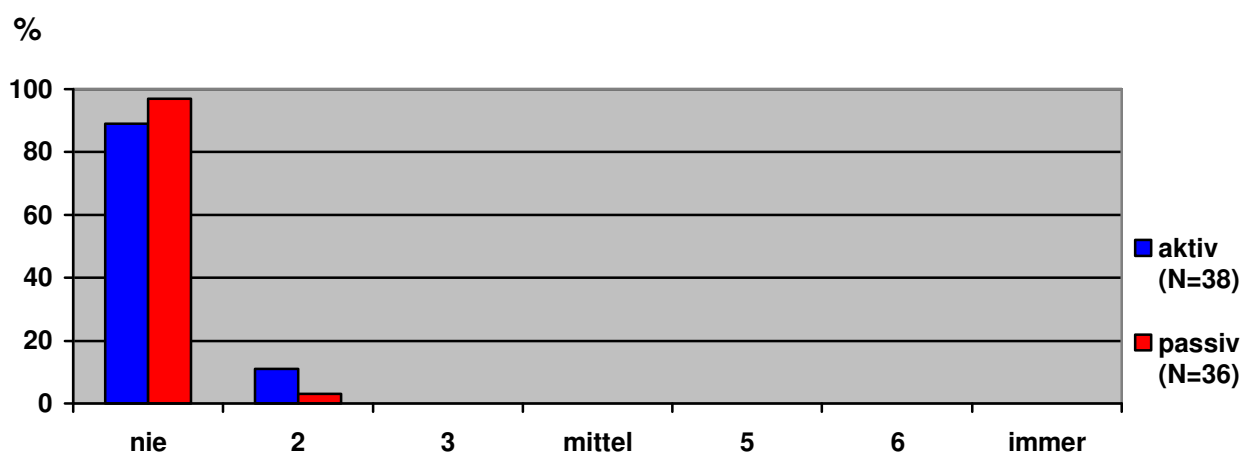


Abbildung 35: Beurteilung von Einsetzen/Herausnehmen durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.5 Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?

Bei dieser Fragestellung wurden die Patienten aufgefordert, zu beurteilen, wie oft sich die Totalprothese in Funktion vom Kiefer ablöst. Die Skala reichte von „ja, immer“ bis „nein, nie“. Für die statistische Auswertung wurden die Zahlen 1 bis 7 verwendet.

Wurde durch den Patienten ein Lösen der Prothese bei Bewegung angegeben, wurde auch die Art der Bewegung notiert, bei der sich die Prothese vom Prothesenlager ablöste.

Bei der aktiven Patientengruppe wurde zu 58% angegeben, dass sich die Prothese „nie“ während Bewegungen löste. 13% der Prothesen lösten sich eher selten. Bei 16% der Totalprothesen wurde der mittlere Wert der Skala angegeben. 11% gaben an, dass sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen öfters löste. Ein Patient beklagte ein andauerndes Lösen bei bestimmten Bewegungen.

Bei der passiven Patientengruppe lag der Anteil der Prothesen, die sich „nie“ lösten mit 44% ein wenig niedriger. Allerdings gaben 25% an, dass sich die Totalprothese nur sehr selten vom Prothesenlager löste. Zu 19% wurde der mittlere Bereich der Skala gewählt. Zwei Prothesenträger beklagten ein immer wiederkehrendes Lösen der Prothese.

Diese Beurteilungen beziehen sich auf die erste Nachkontrolle.

Ein ähnliches Bild ergab die zweite Befragung nach einer Tragedauer von ca. vier Wochen. Allerdings lösten sich in beiden Patientengruppen die Prothesen geringfügig häufiger bei bestimmten Bewegungen als in der ersten Befragung.

Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Häufigkeit des Lösen von Totalprothesen zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

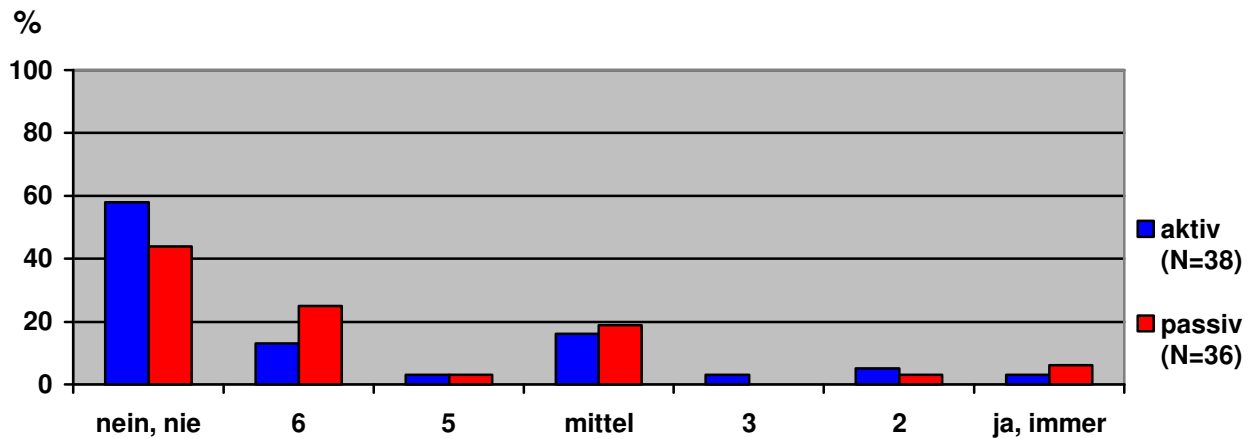


Abbildung 36: Beurteilung der Häufigkeit des Lösens der Totalprothese durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

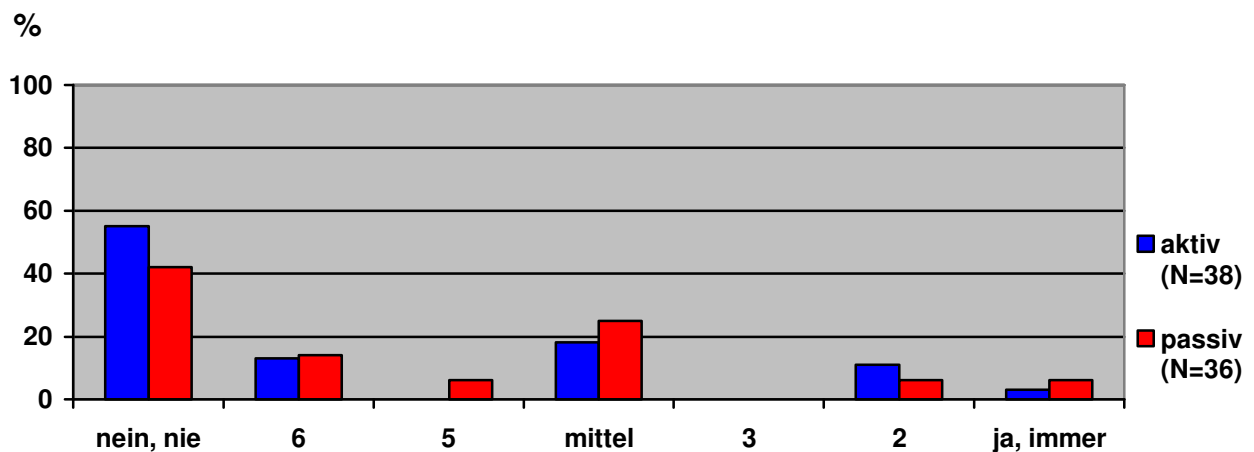


Abbildung 37: Beurteilung der Häufigkeit des Lösens der Totalprothese durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

Der zweite Teil dieser Frage beschäftigte sich mit der Art der Bewegung, bei der sich die Totalprothese gelöst hat.

Bei beiden Patientengruppen war der am häufigsten genannte Grund für ein Lösen der Prothese das Kauen von Speisen (32%, bzw. 38%). Bei der aktiven Patientengruppe wurde Sprechen als zweithäufigster Auslöser angegeben. 11% gaben Mundspitzen als Grund für eine Lockerung der Prothese an. Keiner der Patienten beklagte ein Lösen beim Husten oder Lachen.

Anders verhielt es sich bei der passiven Patientengruppe. Hier wurden mit einer Häufigkeit von je 22% das Abbeißen und die weite Mundöffnung als Ursachen für das Lösen der

Totalprothese genannt. Je eine Prothese löste sich beim Lachen und Husten. Ein Lösen beim Mundspitzen wurde in dieser Gruppe nicht beobachtet.

Das Ergebnis wurde nach einer Tragedauer von ca. vier Wochen im Rahmen der zweiten Nachkontrolle bestätigt. Auch hier wurde der Kauakt als häufigste Ursache für ein Lösen der Totalprothese in beiden Patientengruppen genannt. Bei der aktiven Patientengruppe wurde das Abbeißen als zweithäufigster Grund genannt.

Bei der passiven Patientengruppe benannten die Totalprothesenträger wiederum die weite Mundöffnung als häufigsten, gefolgt vom Abbeißen als den zweithäufigsten Grund.

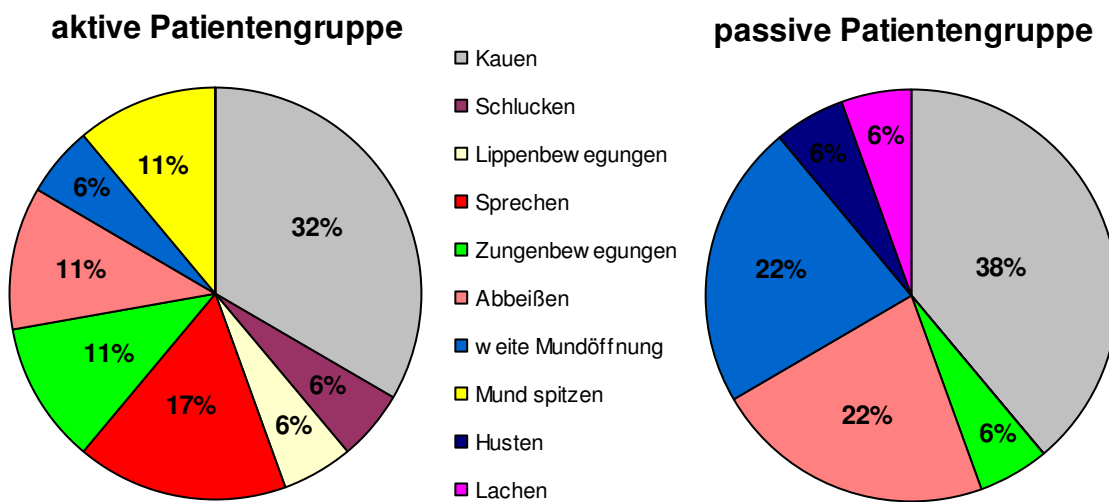


Abbildung 38: Art der Bewegung, die zum Lösen der Prothese führte (1. Nachkontrolle)

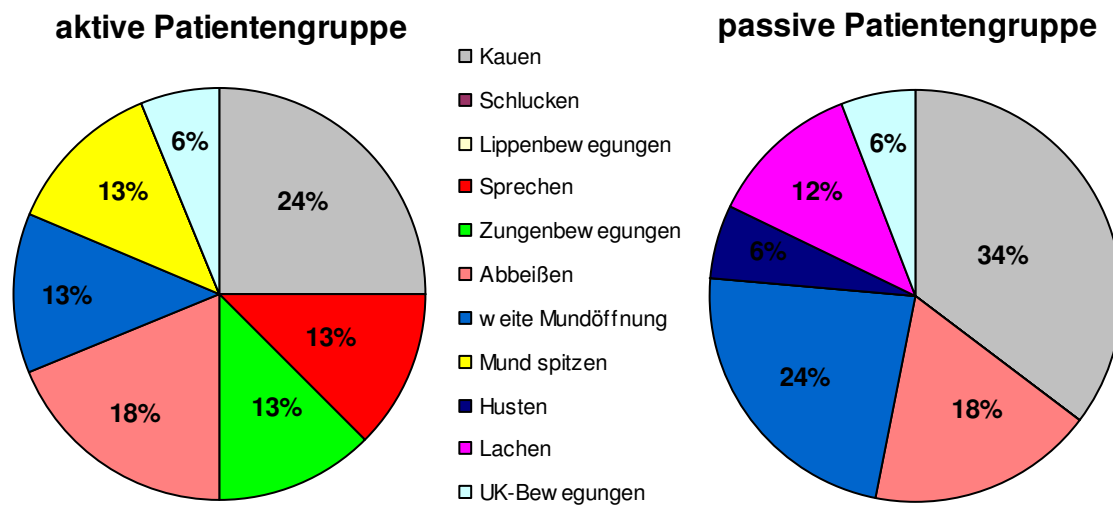


Abbildung 39: Art der Bewegung, die zum Lösen der Prothese führte (1. Nachkontrolle)

5.5.6 Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?

Bei dieser Frage sollten die Probanden den Rand der Totalprothese beurteilen, indem sie vorhandene Beschwerden bewerteten. Die Messskala reichte von „nein, gar nicht“ bis „ja, sehr stark“ in Bezug auf das Vorhandensein von Störungen im Randbereich. Zur besseren statistischen Auswertung wurden Zahlenwerte von 1 bis 7 verwendet.

Bei der ersten Nachkontrolle wurden 63% der Randbereiche von Totalprothesen, die mittels einer aktiven Funktionsrandgestaltung abgeformt wurden, als „gar nicht“ störend empfunden. 13% beurteilten den Rand als wenig, bzw. mittelmäßig störend. Lediglich zwei Patienten verspürten sehr starke Störungen durch den Randbereich.

Die Randbereiche der passiven Patientengruppe empfanden dagegen nur 44% den Prothesenrand als „gar nicht“ störend. 39% der Befragten beurteilten den Randbereich als mittelmäßig bis sehr stark störend.

Nach Beseitigung der störenden Randbereiche und einer Tragedauer von ca. vier Wochen wurden die Randbereiche erneut beurteilt.

Im Gegensatz zur ersten Nachkontrolle empfanden 71% der aktiven und sogar 84% der passiven Patientengruppe den Rand „gar nicht“ störend. Nur noch 13%, bzw. 8% beklagten

mittelmäßige Störungen, starke Beschwerden durch den Rand traten bei keinem Patienten mehr auf.

Es gab keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Störungen im Randbereich nach einer aktiven, bzw. passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

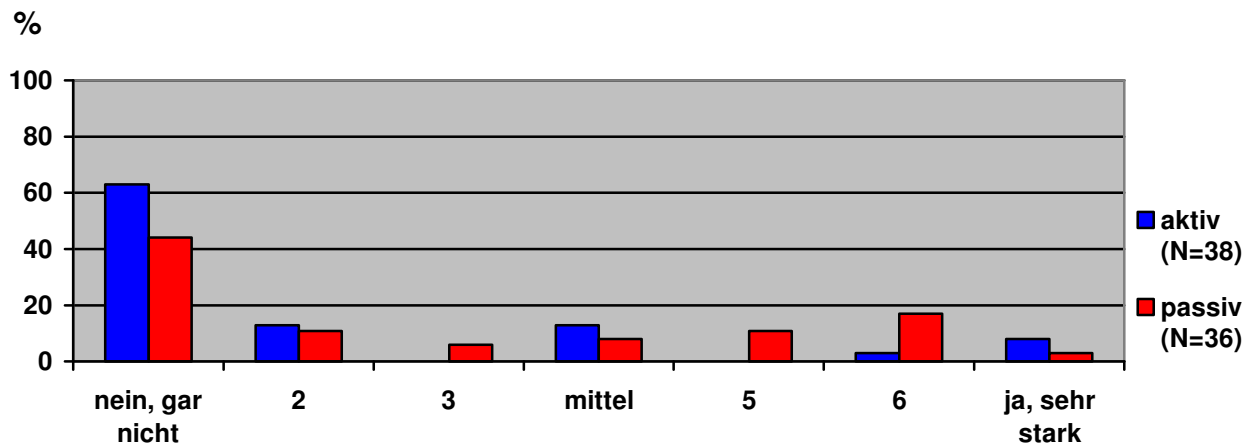


Abbildung 40: Beurteilung von Störungen im Randbereich durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

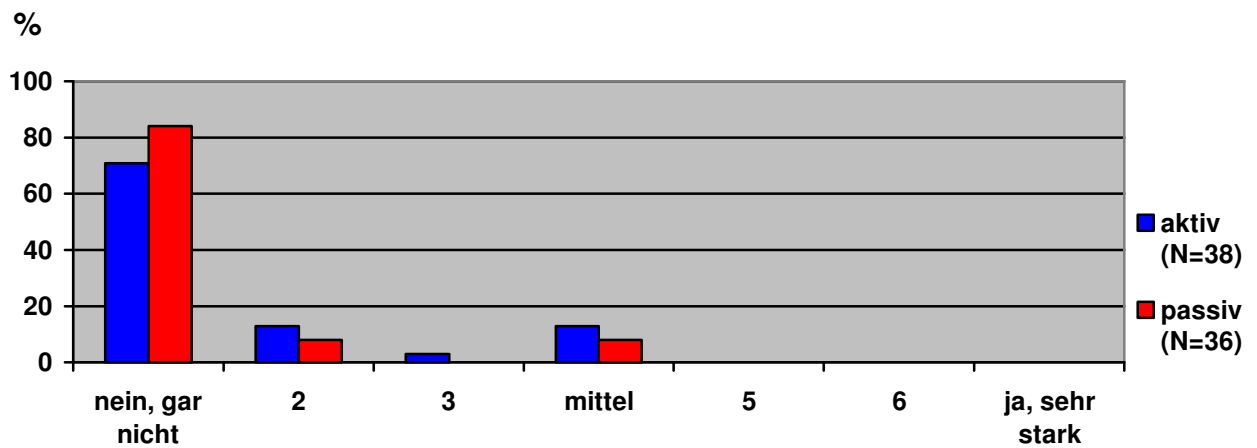


Abbildung 41: Beurteilung von Störungen im Randbereich durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.7 Wurde das ursprüngliche Problem behoben?

Die Patienten sollten bewerten, inwiefern das ursprüngliche Problem, weshalb sie die Zahnklinik aufgesucht haben, durch die Unterfütterung behoben wurde. Diese Frage stellte eine Bewertung des Therapieerfolges dar.

Die Bewertungsskala reichte von „ja, komplett behoben“ bis „nein, unverändert“.

Bei der Befragung in der ersten Nachkontrolle sorgte die Anwendung der aktiven Funktionsrandgestaltung bei der Mehrzahl der Totalprothesen für eine komplette Behebung des ursprünglichen Problems (71%). Immerhin zu 18% wurde das Problem fast komplett behoben. Nur in zwei Fällen verspürten Patienten noch Probleme mit der Prothese, komplett unveränderte Verhältnisse bemängelte niemand.

Auch mittels der passiven Funktionsrandgestaltung wurden die Probleme zu 58% komplett und zu 30% fast komplett behoben. Lediglich ein Patient bemerkte noch Probleme mit der Totalprothese.

Im Rahmen der zweiten Nachkontrolle stieg in beiden Patientengruppen die Anzahl der komplett behobenen Probleme auf 76% in der aktiven und 66% in der passiven Patientengruppe. Je ein Patient pro Gruppe bezeichnete das ursprüngliche Problem als unverändert.

Zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung gab es hinsichtlich des Therapieerfolges keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$).

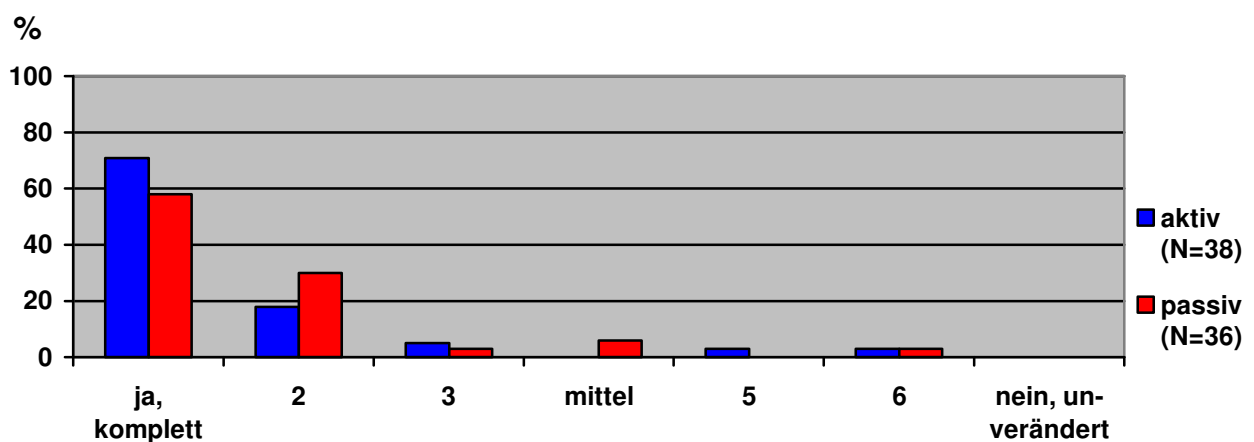


Abbildung 42: Beurteilung der Problembeseitigung durch den Patienten bei der ersten Nachkontrolle

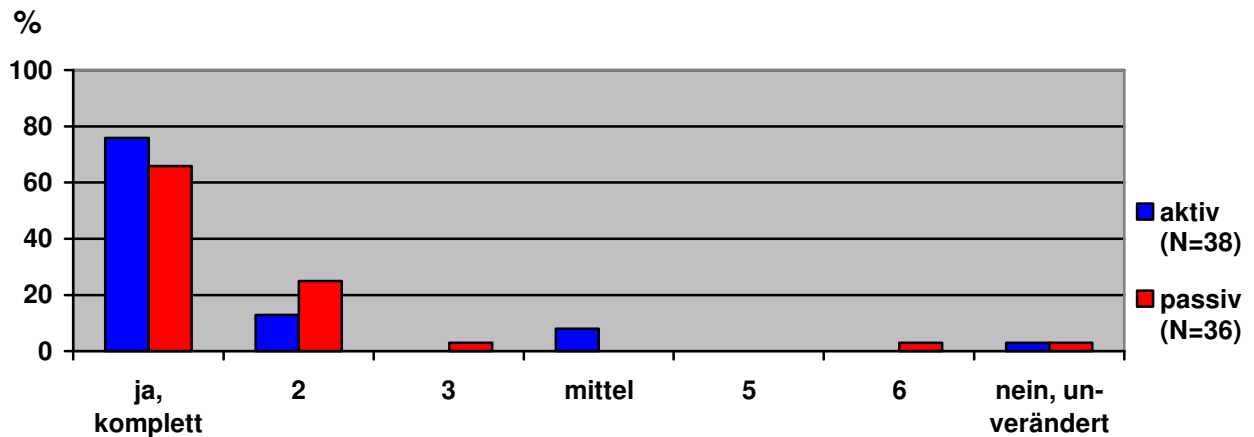


Abbildung 43: Beurteilung der Problembeseitigung durch den Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.5.8 Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?

Bei der letzten Frage des Fragebogens sollte der Patient ein Gesamturteil über seine unterfütterte Totalprothese abgeben. Die Bewertungsskala reichte von „sehr zufrieden“ bis „absolut unzufrieden“ mit der Totalprothese.

Eine Woche nach Eingliederung der unterfütterten Totalprothese waren 60% der aktiven Patientengruppe „sehr zufrieden“ und 26% „zufrieden“. Zwei Prothesen bekamen das Gesamturteil „mittel“ und zwei schnitten noch schlechter ab.

Nach der passiven Funktionsrandgestaltung waren 47% der Befragten „sehr zufrieden“ und 47% „zufrieden“ mit dem Endergebnis der Totalprothesen. Keine der Prothesen führte bei dieser Art der Abformung zu einem unzufriedenen Ergebnis.

Absolut unzufriedene Patienten fanden sich bei keiner der beiden Patientengruppen im Rahmen der ersten Nachkontrolle.

Die Frage nach dem Gesamturteil wurde nach einer Tragedauer von ca. vier Wochen wiederholt.

87% der Prothesen der aktiven Patientengruppe führten zu einem „zufriedenen“ oder sogar „sehr zufriedenen“ Ergebnis. Bei einer Totalprothese kam es bei der Patientenbeurteilung zu einem unzufriedenen Urteil.

Bei der passiven Patientengruppe wurden sogar zu 94% „zufriedene“, bzw. „sehr zufriedene“ Beurteilungen erreicht. Auch hier kam es bei einer Totalprothese zu einem leicht unzufriedenen Urteil.

Im Gesamturteil aller Totalprothesen gab es hinsichtlich der Patientenzufriedenheit keine signifikanten Unterschiede zwischen der aktiven und passiven Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

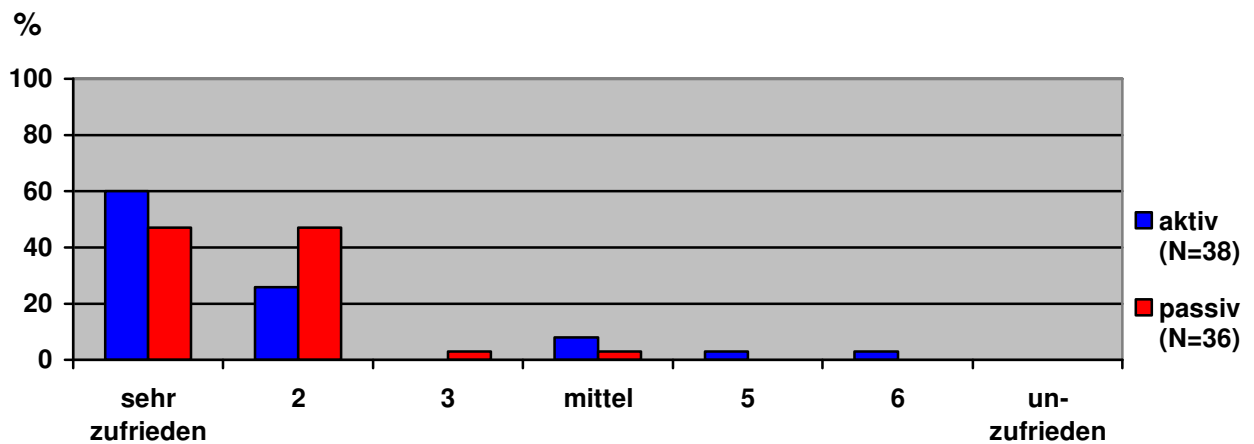


Abbildung 44: Gesamturteil der Patienten bei der ersten Nachkontrolle

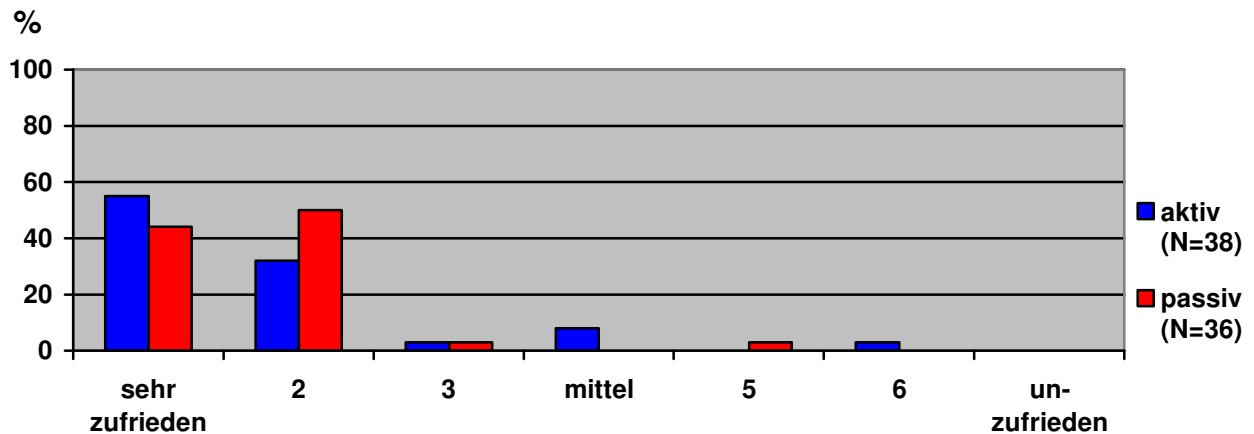


Abbildung 45: Gesamturteil der Patienten bei der zweiten Nachkontrolle

5.6 Vergleich der klinischen Befunde mit der Patientenmeinung

Im Rahmen dieser Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Speichelfaktoren und der Zufriedenheit der Patienten nachgewiesen werden ($p > 0,05$).

Zwischen der Okklusion und der Zufriedenheit der Patienten konnte ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang beobachtet werden ($p > 0,05$).

Anders verhielt es sich mit dem knöchernen Prothesenlager. Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem knöchernen Prothesenlager und dem Lösen der Prothese in der ersten und zweiten Nachkontrolle ($r = -,232/-,315$; $p < 0,05$). Je geringer die Atrophie des Kieferknochens, desto seltener gaben die Patienten ein Lösen der Prothese bei bestimmten Bewegungen an.

		Knöchernes Prothesenlager
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen? (1. NK)	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,232 ,046
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen? (2. NK)	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,315 ,006

Tabelle 5: Zusammenhang zwischen dem knöchernen Prothesenlager und dem Lösen der Prothese (NK=Nachkontrolle)

Der Halt der Prothese wurde sowohl klinisch mittels Gnathometer durch den Verfasser, als auch subjektiv durch die Patienten beurteilt. Die Korrelationsmessung nach Pearson ergab einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem klinisch messbaren Halt der Totalprothese und der objektiven Meinung des Patienten. Je höher der gemessene Wert des Prothesenhaltes, desto besser die Beurteilung des Patienten auf der visuellen Analogskala. Dieser Zusammenhang bestand sowohl in der ersten Nachkontrolle ($r = -,304$; $p < 0,05$) als auch in der zweiten Nachkontrolle ($r = -,381$; $p < 0,05$).

Des Weiteren spielte der Halt der Prothese eine signifikante Rolle bei der Beurteilung, ob sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen löste ($r = ,357/$ bzw. $,313$; $p < 0,05$). Je fester der

klinisch gemessene Halt der Prothese, desto seltener löste sich laut Patientenmeinung die Prothese bei Bewegungen.

Ein weiterer signifikanter Zusammenhang bestand zwischen dem klinischen Halt der Prothese und dem Gesamturteil der Patienten. Je fester der Halt der Prothese, desto zufriedener waren die Patienten in der zweiten Nachkontrolle ($r = -,304$; $p < 0,05$).

		Halt der Prothese mit dem Gnathometer
Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,304 ,009
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,357 ,002

Tabelle 6: Zusammenhang zwischen Halt der Prothese und Patientenmeinung (1. Nachkontrolle)

		Halt der Prothese mit dem Gnathometer
Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,381 ,001
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,313 ,007
Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,304 ,008

Tabelle 7: Zusammenhang zwischen Halt der Prothese und Patientenmeinung (2. Nachkontrolle)

Die Patientenbeurteilung über den Halt der Prothese hatte einen signifikanten Einfluss auf die weiteren Beurteilungen.

Je besser die Patienten den Halt ihrer Prothese beurteilten, desto besser waren die weiteren Empfindungen zur Totalprothese.

Diese Beobachtung bestätigte sich größtenteils in der zweiten Nachkontrolle.

		Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?
Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,568 ,000
Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,259 ,026
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,741 ,000
Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,717 ,000

Tabelle 8: Zusammenhang zwischen dem Halt der Prothese und weiteren Patientenmeinungen (1. Nachkontrolle)

		Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?
Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,768 ,000
Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,440 ,000
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,687 ,000
Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,761 ,000

Tabelle 9: Zusammenhang zwischen dem Halt der Prothese und weiteren Patientenmeinungen (2. Nachkontrolle)

Das Gesamturteil der Prothese durch den Patienten stand im Zusammenhang mit den anderen Faktoren des Fragebogens.

Je besser die Patienten den Halt der Prothese bewerteten, desto besser auch das Gesamturteil. Waren die Patienten zufrieden mit der Kaufähigkeit, so spiegelte sich das in einer positiven Gesamtbewertung wider. Das Gleiche traf auch für die Sprache zu.

Je seltener sich die Prothese bei Bewegungen löste, desto zufriedener waren die Patienten.

Traten Probleme im Randbereich auf, so wurde die Prothese im Gesamturteil schlechter beurteilt.

		Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?
Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,717 ,000
Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,542 ,000
Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,268 ,021
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,467 ,000
Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,409 ,000
Wurde das ursprüngliche Problem behoben?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,635 ,000

Tabelle 10: Zusammenhang zwischen dem Gesamturteil und anderen Faktoren (1. Nachkontrolle)

Bei der zweiten Nachkontrolle gab es ebenfalls zahlreichen Zusammenhänge zwischen dem Gesamturteil der Patienten und den anderen Faktoren, die mit dem Fragebogen erhoben wurden.

		Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?
Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,761 ,000
Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,714 ,000
Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,589 ,000
Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	-,642 ,000
Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,408 ,000
Wurde das ursprüngliche Problem behoben?	Korrelation nach Pearson Signifikanz (2-seitig)	,756 ,000

Tabelle 11: Zusammenhang zwischen dem Gesamturteil und anderen Faktoren (2. Nachkontrolle)

6 Diskussion

6.1 Kritische Betrachtung der Studie

In die Studie wurden die Bewertungen von 74 Totalprothesen aufgenommen. Es handelte sich um eine geringe Fallzahl. Eine größere Fallzahl, das heißt eine Untersuchung an mehr Totalprothesenträgern, würde gegebenenfalls die statistische Signifikanz dieser Studie erhöhen.

Des Weiteren wurden die Funktionsabformungen ausschließlich an Unterfütterungen durchgeführt. Wurde eine Totalprothese neu angefertigt, so folgte die Unterfütterung im Anschluss.

Es gab keine Einschluss-, bzw. Ausschlusskriterien in Bezug auf die Erfahrung der Patienten mit Totalprothesen. Vor allem Patienten, die erst seit kurzem eine Totalprothese tragen, sind häufiger unzufrieden als erfahrene Prothesenträger.¹⁷

Die Randomisierung der Studie erfolgte anhand der von der Abteilung für zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen vergebenen Patientennummer. Durch diese Randomisierung kam es zu einer ungleichen Geschlechterverteilung auf die beiden Patientengruppen. Während bei der aktiven Patientengruppe die Anzahl der männlichen Probanden deutlich überwog, war das Verhältnis zwischen männlich und weiblich bei der passiven Patientengruppe fast ausgeglichen. Nach einer Studie von *Dervis*²³ spielt das Geschlecht bei der Bewertung von Totalprothesen jedoch keine Rolle.

Die Studie erfolgte an 58 Oberkiefer- und 16 Unterkiefertotalprothesen. Das Missverhältnis zwischen Oberkiefer- und Unterkiefertotalprothesen könnte einen Einfluss auf das Gesamtergebnis der Patientenzufriedenheit haben, da Prothesen im Oberkiefer vom Patienten häufig besser bewertet werden als im Unterkiefer.^{17, 90}

Eine Beeinflussung des klinischen Vergleichs beider Abformmethoden durch dieses Missverhältnis ist unwahrscheinlich, da es in der Verteilung auf die Patientengruppen keine signifikanten Unterschiede gab ($p > 0,05$).

In der Literatur werden mehrere Faktoren genannt, die Einfluss auf den Erfolg einer Totalprothese haben. Zu diesen Faktoren gehören die Okklusion, der Speichel und das knöcherne Prothesenlager. Im Rahmen dieser Studie wurden diese Faktoren in die Befundung

mit aufgenommen. Damit sollte erkannt werden, ob eine ungleiche Verteilung dieser Faktoren das Endergebnis dieser Studie beeinflusst.

Die Prothesen wurden nicht gezielt mit einem Okklusionskonzept hergestellt, sondern die vorhandenen Totalprothesen unterfüttert und die Okklusion beim anschließenden Nachregistrieren im Condylator® beurteilt.

Die Messungen der Speichelqualität im Rahmen dieser Studie wurden nicht unter standardisierten Bedingungen durchgeführt. Das heißt, die Untersuchungen fanden nicht zur gleichen Uhrzeit oder bei gleicher Raumtemperatur statt. Die Patienten wurden auch nicht aufgefordert, nüchtern zu sein.

Die Beurteilung der Speichelqualität erfolgte nur objektiv durch den Verfasser anhand des Fließverhaltens im Messröhrchen und nicht mittels modernen Messapparaturen (z.B. Viskosimeter).

Für eine Messung des knöchernen Prothesenlagers fand sich in der Literatur kein für diese Studie geeignetes Verfahren, sodass eine Methode und Bewertung entwickelt wurde.

Da es jedoch in der Verteilung der Faktoren auf die beiden Patientengruppen keine signifikanten Unterschiede gab, lässt sich vermuten, dass die Okklusion, der Speichel und/oder das knöcherne Prothesenlager keinen Einfluss auf das Ergebnis hatten.

Die Studie befasste sich mit dem Vergleich zweier Abformmethoden anhand von klinischen Befunden und subjektiven Empfindungen von 65 **verschiedenen** Patienten. Die Patienten unterschieden sich in ihrer Anatomie und ihrer Psyche. Die anatomischen Unterschiede konnten in den Befund aufgenommen werden, die Unterschiede in der Empfindung hingegen nicht. So ist durchaus anzunehmen, dass jeder Patient seine Totalprothese anders empfand und beurteilte. Es konnte vorkommen, dass klinisch „sehr gute“ Prothesen vom Patienten schlecht beurteilt wurden. Andere Patienten waren vielleicht mit klinisch „schlechten“ Prothesen sehr zufrieden. Eine Möglichkeit zur Behebung dieses Problems, wäre ein Vergleich beider Abformmethoden an einem Patienten. Dazu müsste der Patient zwei Totalprothesen erhalten, eine hergestellt mit einer aktiven und eine mit einer passiven Funktionsrandgestaltung. Nach einer gewissen Tragedauer werden die unterschiedlichen Prothesen vom Patienten beurteilt. Eine Studie nach diesem Prinzip wurde von *Rehmann et al.* zum Thema Okklusion durchgeführt.⁷²

Eine derartige Durchführung war in dieser Studie aus logistischen Gründen nicht möglich.

6.2 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen aus der Literatur

Beide Abformtechniken werden in der Literatur in unterschiedlichen Zusammenhängen erwähnt und beschrieben. Manche Autoren empfehlen die aktive, andere wiederum die passive Funktionsrandgestaltung. Dennoch war dies die erste Studie, welche einen direkten Vergleich zwischen diesen beiden Methoden durchführte. In der Literatur gibt es lediglich Empfehlungen für die eine oder andere Technik, ein wissenschaftlicher Beleg für die Überlegenheit einer Abformvariante war nicht zu finden.

Bei beiden Patientengruppen kam es des Öfteren zu Druckstellen nach erfolgter Unterfütterung. So traten bei 57% der Prothesen Druckstellen auf der Mundschleimhaut nach einer Tragedauer von einer Woche auf. Das Vorkommen von Druckstellen nach Neuanfertigung oder Unterfütterung von Totalprothesen ist nichts Ungewöhnliches. In einer Studie von *Kivovics et al.*⁴⁷ aus dem Jahre 2007 kam es bei 87% der Patienten zu Druckstellen. Hierbei handelte es sich jedoch ausschließlich um neu angefertigte Totalprothesen.

Im Rahmen dieser Untersuchung kam es sowohl bei der aktiven, wie auch bei der passiven Patientengruppe zu Druckstellen. Bei Prothesen, bei denen eine passive Funktionsrandgestaltung durchgeführt wurde, kam es häufiger zu Druckstellen (64% gegenüber 50%). Dennoch gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Abformmethoden in Bezug auf das Vorkommen von Druckstellen ($p > 0,05$).

Interessant war das Ergebnis bei der Lokalisation von Druckstellen. Die Autoren *Rasche*⁷¹ und *Marxkors*⁵⁹ bemängeln, dass bei einer passiven Funktionsrandgestaltung die paratubären Bereiche im Oberkiefer nicht korrekt wiedergegeben werden. Dies könnte der Grund für das häufige Auftreten von Druckstellen in der Tuberregion bei der passiven Patientengruppe sein (43%). Bei der aktiven Patientengruppe kam es lediglich bei 17% der Totalprothesen zu Druckstellen in dieser Region.

Waren Druckstellen vorhanden, so wurden diese Areale durch gezieltes Beschleifen der Prothese entlastet. Dementsprechend kam es bei der zweiten Nachkontrolle zu deutlich weniger Druckstellen ($< 20\%$).

Ein wichtiger Aspekt zur Beurteilung von Totalprothesen ist der Halt einer Totalprothese.

Um einen klinisch messbaren Halt zu ermitteln, wurde das *blend-a-dent®* Gnathometer verwendet.

Bei der klinischen Beurteilung des Prothesenhaltes wurde überwiegend ein guter bis fester Halt ermittelt. Dies traf sowohl für die aktive, als auch die passive Patientengruppe zu. Im klinisch messbaren Halt der Totalprothesen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Abformmethoden ($p > 0,05$).

Die klinische Messung wurde durch die subjektive Empfindung der Patienten bestätigt. Auch die Auswertung der visuellen Analogskala bei der Erhebung der Patientenzufriedenheit ergab ein positives Ergebnis. Bei über 80% der Totalprothesen pro Patientengruppe wurde der Halt der Prothese als gut bis sehr gut empfunden. Wie bei der klinischen Messung gab es hier keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Abformmethoden ($p > 0,05$).

Der empfundene Halt der Prothese hatte einen signifikanten Einfluss auf die Patientenzufriedenheit. Je zufriedener die Patienten den Halt beurteilten, desto besser die Beurteilung weiterer Empfindungen ($p < 0,05$). Der Halt einer Totalprothese spielte demnach für die Patienten eine große Rolle und wirkte sich auf die Gesamtzufriedenheit mit einer Totalprothese aus.

Ein interessanter Aspekt war der Vergleich zwischen der Patientenzufriedenheit und dem klinisch messbaren Halt der Totalprothesen. *Fenlon et al.*^{30, 31} fanden in ihren Studien heraus, dass die Patienten durchaus in der Lage sind, eine schlechte Prothese auch als schlecht zu beurteilen. Diese Sachlage wurde durch diese Untersuchung bestätigt. Je schlechter der klinisch gemessene Wert des Prothesenhaltes, desto schlechter bewerteten die Patienten den Halt der Prothese.

Mit Hilfe einer visuellen Analogskala wurde die subjektive Patientenmeinung zu den Totalprothesen erhoben. Hierbei kam es überwiegend zu einem positiven Ergebnis. In beiden Patientengruppen führten mehr als 85% der Unterfütterungen zu einem für die Patienten zufriedenem Gesamtergebnis nach einer Tragedauer von einer Woche. Nach einer Tragedauer von vier Wochen waren sogar 87% der aktiven und 94% der passiven Patientengruppe mit ihrer Totalprothese zufrieden, bzw. sehr zufrieden. Eine getrennte Auswertung zwischen Ober- und Unterkiefer fand nicht statt. Des Weiteren erfolgte die Beurteilung im Anschluss an eine Unterfütterung, sodass die Totalprothesen in der Regel von guter Qualität waren. Bei einer Studie von *Anastassiadou und Heath*³ zeigten sich lediglich 81% mit der Oberkiefer- und 49% mit der Unterkiefertotalprothese zufrieden. Befragt wurden 119 Totalprothesenträger/innen. Eine vorangegangene Therapie fand nicht statt.

Das Gesamturteil der Totalprothesen in dieser Studie stand in Zusammenhang mit den weiteren Empfindungen, die in der visuellen Analogskala beurteilt wurden. Durchweg gute Empfindungen über den Halt, die Kaufähigkeit, die Sprache und den Randbereich der Prothese führten zu einem zufriedenen Gesamturteil. Klagten die Patienten über eine oder mehrere Faktoren, so spiegelte sich das in einer schlechteren Gesamtbewertung wider.

Die am schlechtesten bewerteten Fragen bezogen sich auf das Lösen der Prothese in Funktion und auf Probleme im Randbereich der Prothese. Bei diesen Fragen kam es häufiger zu einer negativen Bewertung. Diese Beobachtung bestätigte frühere Studien, bei denen vor allem Schmerzen beim Tragen der Prothese und Kauschwierigkeiten zu Beschwerden geführt haben.^{3, 23, 83}

In der Literatur werden Faktoren genannt, die den Erfolg bei der Versorgung mit einer Totalprothese beeinflussen können. Bei diesen Faktoren handelt es sich um den Speichel, die Okklusion und das knöcherne Prothesenlager. Diese beeinflussenden Parameter wurden in die Befundung mit aufgenommen um zu kontrollieren, ob sie sich gleichmäßig auf beide Patientengruppen verteilen. Des Weiteren untersuchte man die Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren und den klinischen Befunden, bzw. der Patientenzufriedenheit.

Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Unterschied in der Verteilung der beeinflussenden Faktoren auf die beiden Patientengruppen. Keine der beiden Gruppen hatte Vorteile durch bessere Speichelqualität oder Quantität, bzw. durch ein günstigeres Prothesenlager. Somit kann angenommen werden, dass diese Faktoren das Ergebnis des klinischen Vergleichs nicht beeinflusst haben.

Ein Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und dem Erfolg einer Totalprothese konnte nur bedingt nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu den Untersuchungen von *Wolff et al.*⁹⁰, *Duncan* und *Taylor*²⁶ und *Marton et al.*⁵⁶ gab es in dieser Studie keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Speichelquantität und der Patientenzufriedenheit. Ein verminderter Speichelfluss führte nicht zwangsläufig zu unzufriedenen Patienten.

Obwohl sich zahlreiche signifikante Beweise für den Einfluss der Speichelqualität auf den Halt einer Prothese in der Literatur finden,^{7, 48, 65} konnte in dieser Studie kein Zusammenhang zwischen diesen Faktoren festgestellt werden.

Vergleichbar mit den Speichelfaktoren verhielt es sich mit der Okklusion. Die Art der Okklusion kann laut Studien von *Peroz et al.*⁶⁸ und *Rehmann et al.*⁷² einen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit haben. Ein Zusammenhang zwischen dem Okklusionskonzept und der Patientenzufriedenheit wurde nicht festgestellt.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Faktoren (Speichel, Okklusion) konnte bei dem knöchernen Prothesenlager ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Atrophie des knöchernen Prothesenlagers und der Häufigkeit des Lösens der Totalprothese in der Patientenmeinung beobachtet werden. Je stärker der knöcherne Abbau des Protheselagers, desto häufiger empfanden die Patienten ein Lösen der Prothese ($p < 0,05$). Dieser Zusammenhang war nicht verwunderlich, da es wissenschaftlich bewiesen ist, dass eine gewisse Knochenhöhe für einen guten Prothesenhalt und Funktion notwendig ist.^{52, 64} Es erscheint logisch, dass sich eine Prothese, die lediglich auf einer geringen Knochenhöhe abgestützt ist, in der Funktion häufiger löst als eine Prothese, die mehr Auflagefläche zu Verfügung hat.

6.3 Schlussfolgerung

Wie in Kapitel 3 beschrieben, war das Ziel der Studie der klinische Vergleich zweier verschiedener Abformtechniken zur funktionellen Randgestaltung bei Totalprothesen.

Bei den Abformtechniken handelte es sich um die passive und aktive Funktionsrandgestaltung.

Sowohl bei den vom Verfasser erhobenen und gemessenen Befunden (Druckstellen, Prothesenhalt), wie auch bei der subjektiven Patientenmeinung gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der passive und aktive Funktionsrandgestaltung ($p > 0,05$).

Keine der beiden Techniken führte zu besseren Ergebnissen, bzw. zu zufriedeneren Patienten.

Beide funktionellen Randgestaltungen führten zu qualitativ guten Totalprothesen, erkennbar an dem Durchweg positiven Ergebnis der klinischen Befunde und der Patientenzufriedenheit.

Entgegen manchen Behauptungen in der Literatur, nur der Patient könnte durch aktive Bewegungen einen physiologischen Prothesenrand formen,^{39, 49, 59, 63, 71, 76, 84} ließen sich die Prothesenränder auch durch die passive Abformmethode exakt darstellen.

Zumindest im Unterkiefer ist eine rein passive Funktionsrandgestaltung dennoch nicht möglich, da nur der Patient durch Zungenbewegungen die lingualen Areale abformen kann.

Ein weiteres Ziel dieser Studie war die Untersuchung, ob Faktoren wie Okklusion, Speichel oder das knöcherne Prothesenlager einen Einfluss auf den Erfolg einer Totalprothese haben. Im Gegensatz zu vielen anderen Studien fanden sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren und dem Halt der Prothese oder der Patientenzufriedenheit. Einzig das knöcherne Prothesenlager wirkte sich auf die subjektive Patientenempfindung zum Lösen der Totalprothese bei Bewegung aus. Die Patienten mit einem stark atrophierten Kieferknochen klagten häufiger über ein Lösen der Prothese bei Bewegung ($p < 0,05$).

Da es zwischen beiden Abformmethoden keine signifikanten Unterschiede gab und beide zu qualitative guten Totalprothesen führten, lässt sich keine Empfehlung für die eine oder andere Methode aussprechen.

Welche der beiden funktionellen Randgestaltungen angewendet werden sollte, bleibt jedem Zahnarzt/In selbst überlassen. Auch eine Kombination aus beiden Techniken ist denkbar.

7 Zusammenfassung

Gegenstand dieser Studie war der klinische Vergleich zwischen der passiven und aktiven Funktionsrandgestaltung bei Totalprothesen.

Ferner wurde der Einfluss der Okklusion, des knöchernen Prothesenlagers und des Speichels auf den Erfolg der Unterfütterung einer Totalprothese untersucht.

Die klinische Studie fand im Rahmen der Studentenkurse I und II und im prothetischen Examen der Abteilung für zahnärztliche Prothetik der Justus-Liebig-Universität Gießen im Zeitraum von April 2007 bis März 2008 statt. An der Studie nahmen 65 Patienten unterschiedlichen Alters und Geschlechts teil. Bei allen Patienten musste mindestens eine Totalprothese unterfüttert werden. Neun Patienten bekamen eine Unterfütterung von beiden Prothesen. So wurden insgesamt 74 Totalprothesen in die Studie mit aufgenommen, aufgeteilt in 58 Oberkiefer- und 16 Unterkieferprothesen.

Bei 38 Totalprothesen erfolgte die funktionelle Randgestaltung mit einer aktiven und bei 36 Totalprothesen mit einer passiven Funktionsabformung. Bei der aktiven Randgestaltung wurden die funktionellen Bewegungen vom Patienten durchgeführt, bei der passiven Randgestaltung vom Behandler simuliert. Dementsprechend wurden zwei Patientengruppen gebildet.

Passive Patientengruppe: passive Randgestaltung → 32 Patienten (36 Abformungen)

Aktive Patientengruppe: aktive Randgestaltung → 33 Patienten (38 Abformungen)

Die darauf folgenden Behandlungsschritte waren für beide Patientengruppen identisch.

Des Weiteren führte man bei jedem Patienten eine Speicheluntersuchung und eine Messung des knöchernen Prothesenlagers durch.

Im Anschluss an die Unterfütterung wurden zwei Nachkontrollen nach einer Woche und nach ca. vier Wochen durchgeführt. Im Rahmen der Nachkontrollen erfasste man vorhandene Druckstellen und den klinischen Halt der Totalprothesen mit dem blend-a-dent® Gnathometer. Zusätzlich bewerteten die Patienten ihre subjektiven Empfindungen mit den Totalprothesen mit Hilfe einer visuellen Analogskala.

Die Ergebnisse der klinischen Untersuchungen und der Patientenmeinung wurden statistisch Ausgewertet und miteinander korreliert.

Zwischen der passiven und aktiven Funktionsrandgestaltung ergaben sich keine signifikanten Unterschiede, weder für die objektiven Messwerte, noch für die subjektive Patientenmeinung ($p > 0,05$).

Des Weiteren konnte kein signifikanter Nachweis für einen Zusammenhang zwischen der Okklusion oder den Speichelfaktoren und den Ergebnissen nachgewiesen werden ($p > 0,05$). Lediglich das knöcherne Prothesenlager beeinflusste die Patientenempfindung zur Häufigkeit des LöSENS der Totalprothese bei Kieferbewegungen ($p < 0,05$).

Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, dass es zwischen der passiven und aktiven Funktionsrandgestaltung bei Totalprothesen keine klinisch erkennbaren Unterschiede gibt.

8 Summary

The aim of this study was the clinical comparison between two different functional impression techniques for border molding of complete dentures. The passive and active functional impression technique.

In addition the correlation between occlusion, height of alveolar ridge and saliva with the success of complete denture therapy was examined.

The clinical study took place within the course of prosthetic dentistry at the Justus-Liebig-University Gießen from April 2007 to March 2008. 65 patients of different age and gender took part in this study. Each patient had to get a relining of at least one denture, nine patients got a relining of the upper and lower denture. A total of 74 complete dentures, splitted into 58 upper and 16 lower dentures, were evaluated in this survey.

During the active border molding the patient made the functional movements, during the passive border molding the movements were simulated by the dentist.

Two different groups were generated:

Passive group: passive border molding → 32 patients (36 impressions)

Active group: active border molding → 33 patients (38 impressions)

The following treatments were exactly the same for both impression techniques.

Furthermore an examination of saliva and alveolar ridge were made.

Following the relining of the complete denture the patients were ordered for two recalls after one and four weeks. Within the recall denture-induced traumatic ulcerations and the denture stability were documented with the blend-a-dent® gnathometer. Additionally the patients were asked to record their satisfaction with the complete denture on a Visual Analogue Scale.

There were no significant differences between the passive and active functional impression techniques for border molding, neither clinical measure values nor subjective patient satisfaction ($p > 0,05$).

In addition there were no significant correlations between saliva or occlusion and the results of this survey.

Only the height of the alveolar ridge had an impact on patient satisfaction with denture stability in function ($p < 0,05$).

It can be concluded from the results that there are no clinical differences between the passive and active functional impression technique for border molding of complete dentures.

9 Literaturverzeichnis

1. The Glossary of Prosthodontic Terms. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2005;**94** (1):10-92.
2. Al-Ahmar AO, Lynch CD, Locke M, Youngson CC. Quality of master impressions and related materials for fabrication of complete dentures in the UK1. *Journal of oral rehabilitation* 2008;**35** (2):111-115.
3. Anastassiadou V, Robin Heath M. The effect of denture quality attributes on satisfaction and eating difficulties. *Gerodontology* 2006;**23** (1):23-32.
4. Barone JV. Physiologic complete denture impressions. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1963;**13** (5):800-809.
5. Barrenas L, Odman P. Myodynamic and conventional construction of complete dentures: a comparative study of comfort and function. *Journal of oral rehabilitation* 1989;**16** (5):457-465.
6. Birkhed D, U. Heintze. Salivary secretion rate, buffer capacity, and pH. In: Tenovuo J (Hrsg.). Human Saliva: Clinical Chemistry and Microbiology. 1. *CRC Press Inc* 1989; Kapitel 2:25-33.
7. Blahova Z, Neuman M. Physical factors in retention of complete dentures. *The Journal of prosthetic dentistry* 1971;**25** (3):230-235.
8. Böhm MA. Untersuchungen zum Einfluss des Antiallergikums Lisino auf die Speichelsekretion beim Menschen [Dissertation]: *Universitätsklinikum Münster* 2004.
9. Boos RH. Physiologic denture technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1956;**6** (6):726-740.
10. Boucher CO. A critical analysis of mid-century impression techniques for full dentures. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1951;**1** (4):472-491.
11. Boucher CO. Impressions for complete dentures. *The Journal of the American Dental Association* 1943;**30** 14-25.
12. Boucher CO. The relining of complete dentures. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2004;**91** (4):303-305.
13. Boucher CO, Hickey, J.C., Zarb, G.A. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients. 7. *Mosby* 1975:141-143.
14. Buckley GA. Diagnostic factors in the choice of impression materials and methods. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1955;**5** (2):149-161.
15. Carlsson GE. Facts and fallacies: an evidence base for complete dentures. *Dental update* 2006;**33** (3):134-136, 138-140, 142.

16. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1988;**17** (4):232-236.
17. Celebic A, Knezovic-Zlataric D, Papic M, Carek V, Baucic I, Stipetic J. Factors related to patient satisfaction with complete denture therapy. *The journals of gerontology* 2003;**58** (10):M948-953.
18. Clancy JM, Dixon DL. Making accurate final impressions for the fabrication of complete dentures. 1: Maxillary impressions. *The Iowa dental journal / Iowa State Dental Society* 1990;**76** (4):21-23.
19. Clancy JM, Dixon DL, Luwvkw EJ. Making accurate final impressions for the fabrication of complete dentures. 2. Mandibular impressions. *The Iowa dental journal / Iowa State Dental Society* 1991;**77** (1):15-16.
20. Collett HA. Complete Denture Impressions. *The Journal of prosthetic dentistry* 1965;**15**:603-614.
21. Darvell BW, Clark RK. The physical mechanisms of complete denture retention. *British dental journal* 2000;**189** (5):248-252.
22. DeFranco RL, Sallustio A. An impression procedure for the severely atrophied mandible. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1995;**73** (6):574-577.
23. Dervis E. Clinical assessment of common patient complaints with complete dentures. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry* 2002;**10** (3):113-117.
24. Drago CJ. A retrospective comparison of two definitive impression techniques and their associated postinsertion adjustments in complete denture prosthodontics. *Journal of Prosthodontics* 2003;**12** (3):192-197.
25. Duncan JP, Raghavendra S, Taylor TD. A selective-pressure impression technique for the edentulous maxilla. *The Journal of prosthetic dentistry* 2004;**92** (3):299-301.
26. Duncan JP, Taylor TD. Simplified complete dentures. *Dental clinics of North America* 2004;**48** (3):625-640, vi.
27. Duncan JP, Taylor TD. Teaching an abbreviated impression technique for complete dentures in an undergraduate dental curriculum. *The Journal of prosthetic dentistry* 2001;**85** (2):121-125.
28. El-Khodary NM, Shaaban NA, Abdel-Hakim AM. Effect of complete denture impression technique on the oral mucosa. *The Journal of prosthetic dentistry* 1985;**53** (4):543-549.
29. Felton DA, Cooper LF, Scurria MS. Predictable impression procedures for complete dentures. *Dental clinics of North America* 1996;**40** (1):39-51.
30. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD. Agreement between clinical measures of quality and patients' rating of fit of existing and new complete dentures. *Journal of dentistry* 2002;**30** (4):135-139.

31. Fenlon MR, Sherriff M, Walter JD. Comparison of patients' appreciation of 500 complete dentures and clinical assessment of quality. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry* 1999;**7** (1):11-14.
32. Freeman SP. Impressions for complete dentures. *Journal of the American Dental Association* 1969;**79** (5):1173-1178.
33. Freesmeyer WB, Freesmeyer BC. Der herausnehmbare Zahnersatz - Ergebnisse einer Umfrage. I. Mitteilung: Die totale Prothese. *Zahnärztliche Praxis* 1981;**32** (3):114-115.
34. Genieser A, Jakstat H. Arbeitsweisen und Materialien bei der Herstellung totaler Prothesen. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1990;**45** (9):559-560.
35. Haase G. Indikation myodynamischer und myostatischer Abformmethoden. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1982;**37** (9):739-748.
36. Haraldson T, Karlsson U, Carlsson GE. Bite force and oral function in complete denture wearers. *Journal of oral rehabilitation* 1979;**6** (1):41-48.
37. Heartwell CM, Arthur O. Rahn. Syllabus of Complete Dentures. *Lea & Febiger* 1974:157-184.
38. Hofmann M. Die Herstellung totaler Prothesen nach dem All-Oral-Verfahren. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1973;**28** (9):877-894.
39. Hofmann M, Proschel P. Funktionelle Wechselbeziehung zwischen perioraler Muskulatur und totaler Prothese. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1982;**37** (9):718-733.
40. Horn R, Stuck, J. Zahnaufstellung in der Totalprothetik. 2. Auflage. *Quintessenz Verlag* 1987.
41. Hromatka A. Der Schluckabdruck. *Zahnärztliche Praxis* 1971;**22** (11):127-130.
42. IDZ, Institut der deutschen Zahnärzte (Hrsg.). Vierte Deutsche Mundgesundheitsstudie (DMS IV). 2006.
43. Jamieson CH. A complete denture impression technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1954;**4** (1):17-29.
44. Jeganathan S, Payne JA. Common faults in complete dentures: a review. *Quintessence Int* 1993;**24** (7):483-487.
45. Jordan LG. Relining the complete maxillary denture. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1972;**28** (6):637-641.
46. Kerschbaum T. Totalprothetische Versorgung bei anatomisch schwierigen Verhältnissen. *Zahnärztliche Mitteilungen* 1982;**72** (20):2278-2280.

47. Kivovics P, Jahn M, Borbely J, Marton K. Frequency and location of traumatic ulcerations following placement of complete dentures. *The International journal of prosthodontics* 2007;**20** (4):397-401.
48. Klein IE. Complete denture impression technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1955;**5** (6):739-755.
49. Klein IE, Broner AS. Complete denture secondary impression technique to minimize distortion of ridge and border tissues. *The Journal of prosthetic dentistry* 1985;**54** (5):660-664.
50. Koeck B. Praxis der Zahnheilkunde - Totalprothesen. 4. Auflage. *Urban & Fischer* 2005.
51. Kois JC, Fan PP. Complete denture impressioning technique. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* 1997;**18** (7):699-704, 706-698; quiz 710.
52. Kraft E, Wandel V. Über eine experimentelle Prüfung der Lagestabilität totalen Unterkieferzahnsetzes nach unterschiedlichen Abformverfahren. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1965;**20** (10):1122-1133.
53. Lawson WA. Current concepts and practice in complete dentures. Impressions: principles and practice. *Journal of dentistry* 1978;**6** (1):43-58.
54. Leyka A. Veränderung der Beißkraft nach Erneuerung oder Unterfütterung totaler Prothesen [Dissertation]: *Universitätsklinikum Gießen* 2001.
55. Malachias A, Paranhos Hde F, da Silva CH, Muglia VA, Moreto C. Modified functional impression technique for complete dentures. *Brazilian dental journal* 2005;**16** (2):135-139.
56. Marton K, Boros I, Fejerdy P, Madlena M. Evaluation of unstimulated flow rates of whole and palatal saliva in healthy patients wearing complete dentures and in patients with Sjogren's syndrome. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 2004;**91** (6):577-581.
57. Marxkors R. Die Funktionsabformung mit "Xantopren function". *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1970;**25** (1):58-63.
58. Marxkors R. Lehrbuch der zahnärztlichen Prothetik. 3. Auflage. *Deutscher Zahnärzte Verlag* 2000.
59. Marxkors R. Zur Funktionsabformung zahnloser Kiefer. *Zahnärztliche Praxis* 1978;**29** (2):47-50.
60. McCartney JW. The complete denture relines: a simplified technique. *The Journal of prosthetic dentistry* 1981;**45** (5):564-567.
61. McCord JF, Grant AA. Impression making. *British dental journal* 2000;**188** (9):484-492.
62. Meist J. Die mukodynamische Abformmethode Ex-3-N. *Zahnärztliche Praxis* 1963;**14**:25-28.

63. Musil R. Die Abformung des zahnlosen Mundes unter besonderer Berücksichtigung der mundgeschlossenen Abformung mit gleichzeitiger Relationsbestimmung. *Stomatologie der DDR* 1979;**29** (6):488-496.
64. Niedermeier W. Physikalische Grundlagen beim Halt der Totalprothese. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 1982;**37** (9):708-717.
65. Niedermeier W, Huber M, Fischer D, Beier K, Müller N, Schuler R, et al. Significance of saliva for the denture-wearing population. *Gerodontology* 2000;**17** (2):104-118.
66. Palmer JM. Structural changes for speech improvement in complete upper denture fabrication. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1979;**41** (5):507-510.
67. Parreidt J. Handbuch der Zahnersatzkunde. 6. Auflage. *Felix* 1919:98-101.
68. Peroz I, Leuenberg A, Haustein I, Lange KP. Comparison between balanced occlusion and canine guidance in complete denture wearers--a clinical, randomized trial. *Quintessence Int* 2003;**34** (8):607-612.
69. Petrie CS, Walker MP, Williams K. A survey of U.S. prosthodontists and dental schools on the current materials and methods for final impressions for complete denture prosthodontics. *Journal of Prosthodontics* 2005;**14** (4):253-262.
70. Petropoulos VC, Rashedi B. Current concepts and techniques in complete denture final impression procedures. *Journal of Prosthodontics* 2003;**12** (4):280-287.
71. Rasche KR. Die Funktionsabformung. *ZWR* 1978;**87** (15):716-718.
72. Rehmann P, Balkenhol M, Biermann M, Karska JM, Ferger P, Wöstmann B. Äquilibrierte und front-/eckzahngeführte Prothesen im Urteil des Patienten. *Deutsche zahnärztliche Zeitschrift* 2003;**58** (9):512-513.
73. Rignon-Bret C, Dupuis R, Gaudy JF. Application of a 3-dimensional measurement system to complete denture impressions. *The Journal of prosthetic dentistry* 2002;**87** (6):603-612.
74. Schreinemakers J. Die Logik in der Totalprothetik. Quintessenz Verlag. 1979:259-271.
75. Seifert E, Runte C, Selders D, Lamprecht-Dinnesen A, Bollmann F. Der Einfluß der Zahnprothese auf die Stimme. *Hno* 1999;**47** (5):485-489.
76. Singer F. Die Bedeutung verschiedener Abdruckverfahren für Halt und Funktion der totalen Prothese. *Zahnärztliche Rundschau* 1962:133-138.
77. Singla S. Complete denture impression techniques: evidence-based or philosophical. *Indian Journal of Dental Research* 2007;**18** (3):124-127.
78. Skogsborg R. Abdruck des Oberkiefers. *Deutsche Monatsschrift Zahnheilkunde* 1886;**26**:123-129.
79. Spreng M. Der Kauabdruck. 2. Auflage. *Urban & Schwarzenberg* 1953.

80. Stanka E. Druckstellen an der Prothesenbasis. Ursachen, Wirkungen und ihre Vermeidung. *Das Dental-Labor Le Laboratoire dentaire* 1990;**38** (12):1792.
81. Strong SM. Conventional full denture therapy returns to the general practice. *General dentistry* 2007;**55** (5):394-398.
82. Sülün T. Warum brechen Prothesen? *Zahnarzt & Praxis* 2008;**11** (5):358-361.
83. Szentpetery AG, John MT, Slade GD, Setz JM. Problems reported by patients before and after prosthodontic treatment. *The International journal of prosthodontics* 2005;**18** (2):124-131.
84. Tanzer G. Der Zahnarzt als Beobachter und Gestalter. II. Eine neue Abformmethode des geschlossenen Mundinnenraumes und ein Compendium der Anatomie der mundnahen Gesichtsmuskulatur. *DDZ das deutsche Zahnärzteblatt* 1968;**22** (6):302-312.
85. Tryde G, Olsson K, Jensen SA, Cantor R, Tarsetano JJ, Brill N. Dynamic impression methods. *The Journal of prosthetic dentistry* 1965;**15** (6):1023-1034.
86. Uhlich W, Deichsel E. Das mukodynamische Abformverfahren. *Zahntechnik; Zeitschrift für Theorie und Praxis der wissenschaftlichen Zahntechnik* 1989;**30** (5):210-211.
87. Weissmann H. Die physiologische Randgestaltung der totalen Prothese. *Das Dental-Labor Le Laboratoire dentaire* 1974;**22** (10):993-1002.
88. Weng BX, Khlevnoy V. Pressure control for complete denture impressions. *Oral health* 1995;**85** (11):21-23, 24, 27.
89. Woelfel JB, Hickey JC, Berg T, Jr. Contour variations in one patient's impressions made by seven dentists. *Journal of the American Dental Association* 1963;**67**:1-9.
90. Wolff A, Gadre A, Begleiter A, Moskona D, Cardash H. Correlation between patient satisfaction with complete dentures and denture quality, oral condition, and flow rate of submandibular/sublingual salivary glands. *The International journal of prosthodontics* 2003;**16** (1):45-48.
91. Zinner ID, Sherman H. An analysis of the development of complete denture impression techniques. *The Journal of prosthetic dentistry* 1981;**46** (3):242-249.

10 Anhang

10.1 Statistische Auswertung

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit			Mittelwert-differenz
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	
Alter des Patienten	Varianzen sind gleich	2,238	0,139	1,269	72	0,209	3,145
	Varianzen sind nicht gleich			1,260	65,862	0,212	3,145
Speichelqualität	Varianzen sind gleich	1,377	0,244	-0,862	72	0,392	-0,104
	Varianzen sind nicht gleich			-0,868	69,257	0,389	-0,104
Speichelquantität	Varianzen sind gleich	0,023	0,879	-0,337	72	0,737	-0,053
	Varianzen sind nicht gleich			-0,338	71,995	0,737	-0,053
Knöchernes Prothesenlager: Atrophie	Varianzen sind gleich	0,100	0,752	0,245	72	0,807	0,035
	Varianzen sind nicht gleich			0,245	71,919	0,807	0,035
Okklusion	Varianzen sind gleich	0,078	0,781	-0,140	72	0,889	-0,015
	Varianzen sind nicht gleich			-0,140	71,623	0,889	-0,015
1. Zug- und Kippfestigkeit	Varianzen sind gleich	0,008	0,929	1,454	72	0,150	0,284
	Varianzen sind nicht gleich			1,453	71,396	0,151	0,284
2. Zug- und Kippfestigkeit	Varianzen sind gleich	0,068	0,795	0,489	72	0,627	0,092
	Varianzen sind nicht gleich			0,489	71,858	0,627	0,092
1. Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Varianzen sind gleich	0,445	0,507	0,524	72	0,602	0,142
	Varianzen sind nicht gleich			0,526	71,199	0,600	0,142
1. Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Varianzen sind gleich	0,452	0,503	0,667	72	0,507	0,189
	Varianzen sind nicht gleich			0,672	69,442	0,504	0,189
1. Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Varianzen sind gleich	0,882	0,351	0,786	72	0,434	0,196
	Varianzen sind nicht gleich			0,788	71,978	0,434	0,196
1. Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen?	Varianzen sind gleich	3,817	0,055	1,088	72	0,280	0,250
	Varianzen sind nicht gleich			1,105	56,909	0,274	0,250
1. Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Varianzen sind gleich	0,016	0,900	0,437	72	0,663	0,177
	Varianzen sind nicht gleich			0,437	71,760	0,663	0,177
1. Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?	Varianzen sind gleich	3,327	0,072	-1,679	72	0,098	-0,785
	Varianzen sind nicht gleich			-1,674	70,224	0,099	-0,785
1. Wurde das ursprüngliche Problem behoben?	Varianzen sind gleich	0,027	0,871	-0,547	72	0,586	-0,140
	Varianzen sind nicht gleich			-0,548	71,868	0,586	-0,140
1. Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?	Varianzen sind gleich	4,161	0,045	0,534	72	0,595	0,126
	Varianzen sind nicht gleich			0,541	58,278	0,590	0,126
2. Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese?	Varianzen sind gleich	0,149	0,700	-0,788	72	0,433	-0,215
	Varianzen sind nicht gleich			-0,789	71,985	0,433	-0,215
2. Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen?	Varianzen sind gleich	0,412	0,523	0,052	72	0,959	0,012
	Varianzen sind nicht gleich			0,052	70,318	0,959	0,012
2. Haben Sie Probleme beim Sprechen?	Varianzen sind gleich	5,797	0,019	1,177	72	0,243	0,275
	Varianzen sind nicht gleich			1,197	54,134	0,237	0,275
2. Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen?	Varianzen sind gleich	7,756	0,007	1,325	72	0,189	0,077
	Varianzen sind nicht gleich			1,345	57,268	0,184	0,077
2. Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen?	Varianzen sind gleich	0,001	0,973	0,554	72	0,581	0,243
	Varianzen sind nicht gleich			0,554	71,871	0,581	0,243
2. Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an?	Varianzen sind gleich	3,122	0,081	1,093	72	0,278	0,246
	Varianzen sind nicht gleich			1,099	70,485	0,276	0,246
2. Wurde das ursprüngliche Problem behoben?	Varianzen sind gleich	0,003	0,960	-0,285	72	0,777	-0,085
	Varianzen sind nicht gleich			-0,284	71,161	0,777	-0,085
2. Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt?	Varianzen sind gleich	2,077	0,154	0,307	72	0,759	0,070
	Varianzen sind nicht gleich			0,310	66,428	0,757	0,070
1. Druckstellen ja/nein	Varianzen sind gleich	3,091	0,083	1,201	72	0,234	0,139
	Varianzen sind nicht gleich			1,202	71,983	0,233	0,139
2. Druckstellen ja/nein	Varianzen sind gleich	0,206	0,651	-0,227	72	0,821	-0,019
	Varianzen sind nicht gleich			-0,227	72,000	0,821	-0,019

10.2 Befundbogen

Name des Patienten: _____ Geschlecht: M ☐ W ☐
Alter des Patienten: _____ Abformung: Aktiv ☐ Passiv ☐

Vor der Behandlung:

Speichelqualität:

zäh viskös ☐
viskös ☐
normal ☐
dünnflüssig ☐

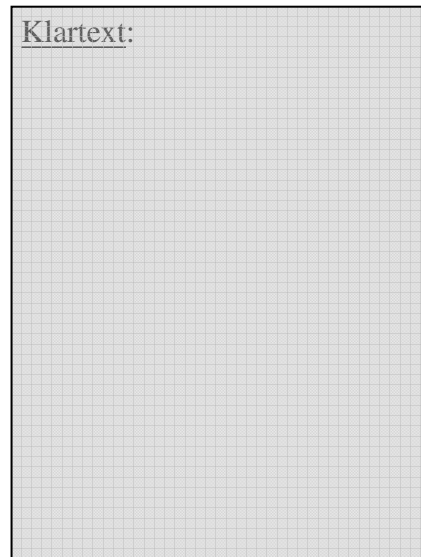
Datum: _____

Speichelquantität:

erhöht ☐
normal ☐
vermindert ☐
Xerostomie ☐

Problem des Patienten:

Klartext:



Art der Versorgung:

Erstversorgung ☐
Neuversorgung ☐
Unterfütterung ☐
OK ☐ UK ☐

knöchernes Prothesenlager:

keine Atrophie ☐
geringe Atrophie ☐
mittlere Atrophie ☐
starke Atrophie ☐

Nach der Behandlung:

Beurteilung der Prothese:

Okklusion (im Artikulator)

balancierte Okklusion ☐
Fronteckzahnführung ☐
Suprakontakte auf _____ ☐
Infrakontakte bei _____ ☐

Datum: _____

Prothesenhalt:

Datum: _____

mangelnder Halt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ausreichender Halt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
guter Halt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fester Halt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Intraoraler Befund:

Druckstellen: Datum:

vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
regio _____		regio _____
nicht vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.3 Patientenfragebogen

Fragebogen: „Zufriedenheit mit der Totalprothese“

Name: _____

Datum: _____

Alter: _____

Abformung: Aktiv ☐ Passiv ☐

Bitte machen Sie ein Kreuz an der entsprechenden Stelle in der Skala.

- | | | |
|---|----------------------|---------------------|
| 1. Wie beurteilen Sie den Halt Ihrer Prothese? | Sehr gut | Sehr schlecht |
| 2. Können Sie mit der Prothese gut Essen/Kauen? | Ja, sehr gut | Nein, gar nicht |
| 3. Haben Sie Probleme beim Sprechen? | Nein, nie | Ja, immer |
| 4. Haben Sie Probleme, die Prothese einzusetzen/herauszunehmen? | Nie | Immer |
| 5. Löst sich die Prothese bei bestimmten Bewegungen? | Ja, immer | Nein, nie |
| Wenn ja, bei welchen Bewegungen? _____ | | |
| 6. Fühlt sich die Prothese im Randbereich störend an? | Nein, gar nicht | Ja, sehr stark |
| 7. Wurde das ursprüngliche Problem behoben? | Ja, komplett behoben | Nein, unverändert |
| 8. Wie beurteilen Sie die Prothese insgesamt? | Sehr zufrieden | Absolut unzufrieden |

11 Erklärung

„Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.“

12 Danksagung

Ich bedanke mich bei Prof. Dr. P. Ferger für die Überlassung des Themas und die hilfreiche Betreuung.

Mein Dank gilt ebenfalls Prof. Dr. B. Wöstmann und Dr. Rehmann für die unermüdliche Unterstützung bei der Verfassung der Arbeit.

Ein weiterer Dank geht an die Patienten der Zahnklinik Gießen für ihre Bereitschaft zur Teilnahme an dieser Studie.

Als letztes möchte ich mich bei meinen Eltern für die Unterstützung während meines Studiums und darüber hinaus bedanken.

13 Lebenslauf

■ Persönliche Daten

Name: Jochen Buchtaleck
Anschrift: Ludwigsplatz 2
35390 Gießen
Tel.: 0641/3205629
Mobil: 0174/9356342
Email: jbroom@gmx.de
Geburtstag: 03.02.1981
Geburtstort: Gießen
Staatsangehörigkeit: Deutsch

■ Schulische Ausbildung

08/1987 – 06/1991 Goetheschule Großen-Buseck
08/1991 – 06/1997 Gesamtschule Busecker Tal
08/1997 – 06/2000 Gesamtschule Gießen-Ost
Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

■ Zivildienst

10/2000 – 07/2001 Zivildienst in der Unfallchirurgie des Universitätsklinikums
Gießen

■ Universitäre Ausbildung

10/2001 – 07/2006 Studium der Zahnheilkunde an der Justus-Liebig-Universität
Gießen
07/2006 – 12/2006 Zahnärztliche Prüfung an der Universität Gießen
Abschluss: Staatsexamen
04/2008 – 06/2008 Auslandsfamulatur in Brasilien für „Zahnärztliches
Hilfsprojekt Brasilien e.V.“
04/2007 – heute Promotion
08/2008 – heute Vorbereitungsassistent

édition scientifique

VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN 3-8359-5447-4



9 1 7 8 3 8 3 5 1 9 5 4 4 7 2 1